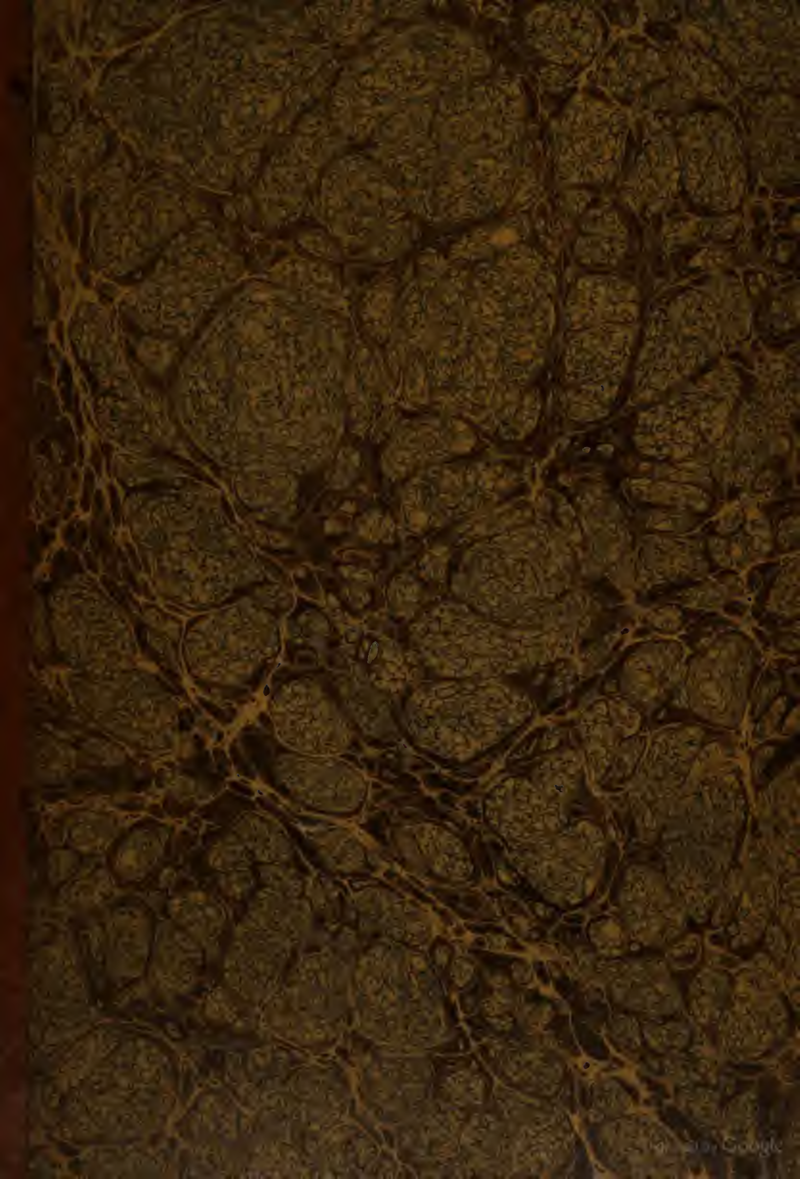


L'INSTITUT.

1re SECTION.

DIXIÈME ANNÉE.

PARIS. — IMPRIMERIE DE COSSON, RUE SAINT-GERMAIN-DES-PRÉS, 9.

L'INSTITUT,

JOURNAL UNIVERSEL

DES SCIENCES ET DES SOCIÉTÉS SAVANTES

EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER.

1ère SECTION.

SCIENCES MATHÉMATIQUES, PHYSIQUES ET NATURELLES.

TOME X.

ON S'ABONNE A PARIS,

AUX BUREAUX DU JOURNAL, RUE GUÉNÉGAUD, N° 19;

DANS LES DÉPARTEMENTS ET A L'ÉTRANGER,

Chez tous les Libraires, les Directeurs des postes, et aux bureaux des Messageries.

1842.

10e ANNÉE.

BUREAUX DU JOURNAL :
A PARIS,
Rue Guénégaud, 19.

DIRECTEUR :
M. EUGÈNE ARNOULT.

Ce journal se compose de deux Sections formant chacune un recueil distinct et auxquelles on peut s'abonner séparément. La première paraît tous les jeudis par numéros contenant de 16 à 24 colonnes; la deuxième (*Sciences historiques, archéologiques et philosophiques*) paraît chaque mois par numéros de 32 à 40 colonnes. Chaque Section forme par an un volume suivi de plusieurs tables.

L'Institut,

JOURNAL UNIVERSEL DES SCIENCES
ET DES SOCIÉTÉS SAVANTES
EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER.

1ère SECTION.

Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

N° 419.
6 Janvier 1842.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL.

	Paris.	Dept.	Etrang.
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section..	20	22	24
Ensemble..	40	45	50

Tout abonnement date du 1er janvier, commencement du volume de chaque Section.

PRIX DES COLLECTIONS.

1re Section.

1833-1841, 9 vol. .	175 f.
Toute année séparée.	25

2e Section.

1836-1841, 6 vol. .	60
Toute année séparée.	12

Pour les Dép. et pour l'Etr., les frais de port sont en sus, savoir : 3 ou 6 fr. par vol. de la 1re Section, et 2 ou 4 fr. par v. de la 2e Section.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 3 janvier 1842. — Présidence de M. PONCELET.

Conformément à son règlement, l'Académie procède à l'élection d'un vice-président pour l'année 1842, celui de 1841, M. Poncelet, devant passer à la présidence, en remplacement de M. Serres. Le choix de l'Académie devait se porter cette année sur un membre appartenant aux sections des sciences physiques. M. Dumas, ayant réuni la majorité des suffrages, prend place au bureau à côté du président et des deux secrétaires perpétuels.

LECTURES ET COMMUNICATIONS.

M. Larrey lit, au nom d'une commission, un rapport sur un mémoire présenté par M. Sédillot, ayant pour objet l'une des opérations les plus graves et les plus hardies de la chirurgie. Il s'agit de l'amputation de la cuisse à son articulation coxo-fémorale, pratiquée sur un militaire avec un succès complet. — Conformément aux conclusions du rapport, l'Académie vote l'insertion de ce mémoire dans le recueil des Savants étrangers.

— M. Piobert lit, également au nom d'une commission, un rapport sur un mémoire présenté par M. Arthur Morin, contenant des expériences sur le tirage des voitures et sur les dégradations qu'elles produisent sur les routes.

Le travail de M. Morin ne l'a pas conduit à une loi mathématique sur la résistance produite dans le roulement. Cependant la manière dont ces expériences ont été exécutées, les nombreux résultats qu'il a fait connaître sur le tirage des voitures et pour la solution de la question de la police du roulage, ont paru à la commission mériter les encouragements et l'approbation de l'Académie. Elle aurait même proposé l'impression de ce travail dans le recueil des Savants étrangers si l'auteur n'avait manifesté l'intention d'en faire l'objet d'une prochaine publication.

PHYSIQUE. — M. Lamé lit un mémoire dans lequel il cherche à établir un principe général qui lui paraît résumer et lier entre elles les dernières hypothèses adoptées pour expliquer les phénomènes de l'optique, de l'électricité et de la chaleur. Ce mémoire est terminé par une note sur la possibilité d'une très-petite variation dans l'élasticité de l'éther, d'où résulterait un changement dans le coefficient de dilatation des gaz mesuré à différentes époques. Voici d'abord l'énoncé du principe émis par M. Lamé.

« L'espace est occupé par un fluide éthéré qui agit par répulsion sur ses propres molécules. Les particules de matière pondérables de diverses natures agissent sur l'éther avec des intensités diverses les unes par attraction, les autres par répulsion, c'est-à-dire que la densité du fluide est augmentée ou diminuée dans leur voisinage. L'atmosphère d'éther que chaque particule accumule ou retranche autour d'elle accompagne cette particule et lui reste invariablement attachée tant qu'elle fait partie d'un milieu homogène composé de particules similaires. L'équilibre intérieur du milieu résulte uniquement de la répulsion propre de l'éther et de l'action que la matière pondérable exerce sur ce fluide.

« Le rapprochement de plusieurs particules d'espèces différentes donne lieu à une nouvelle distribution de l'éther qui les environne; de là naissent des atomes composés. L'atmosphère d'éther d'un atôme composé est essentiellement moindre que la somme des atmosphères des atomes simples qui le composent, soit que ces atomes divers agissent sur l'éther les uns activement, les autres répulsivement; soit qu'ils agissent de la même manière, mais avec des intensités différentes. Comme pour les corps simples, l'équilibre intérieur des corps composés résulte uniquement de la répulsion propre de l'éther et de la résultante des actions que l'atome composé exerce sur ce fluide. »

Avant de continuer l'énoncé de son principe général, M. Lamé fait une distinction entre les milieux pondérables; il les partage en deux classes très-différentes : l'une, pour laquelle la molécule d'éther située au milieu de l'intervalle qui sépare les centres de deux particules voisines est en équilibre instable; au moindre changement de position la molécule se rapproche de l'une des particules; pour la seconde classe l'équilibre est stable, c'est-à-dire que, si les actions diverses exercées sur la molécule d'éther étaient réduites à deux forces émanant des deux particules voisines, ces deux résultantes seraient répulsives. Les métaux appartiennent à la première classe; les milieux diaphanes et diathermiques font essentiellement partie de la seconde. Pour simplifier les propositions qui suivent, M. Lamé appelle ces deux genres de corps *milieux attractifs* et *milieux répulsifs*.

Reprenons maintenant la suite de l'énoncé du principe général.

« L'éther peut exécuter des vibrations plus ou moins rapides de deux espèces différentes. Les unes ont lieu sans que la densité du fluide soit altérée; les autres sont accompagnées de condensations et de dilatations. Le premier mode de vibration constitue la lumière; il existe seul dans le vide. Le second ne peut avoir lieu que dans les atmosphères des particules pondérables; il est seul possible dans les milieux attractifs. Quant aux milieux répulsifs, ils admettent à la fois les deux modes de vibration. La chaleur n'est autre que la somme des forces vives du mouvement vibratoire, avec changement de densité, des atmosphères des particules. Quand cette somme varie dans un milieu pondérable, l'équilibre intérieur est troublé, et cette variation occasionne les dilatations des corps et leurs changements d'état. Les vibrations de l'éther, qui se propagent par les rayons lumineux et aussi par les rayons appelés calorifiques ou chimiques, sont exclusivement de la première espèce.

« La masse de fluide éthéré renfermée dans un corps pondérable, simple ou composé, est uniquement déterminée par la condition de son équilibre intérieur. Elle reste constante, quelle que soit l'énergie de la chaleur, c'est-à-dire qu'elle ne change pas lors des changements de densité et d'état que ce corps peut éprouver. Mais, si des corps pondérables de même espèce ou d'espèces différentes sont fortuitement assez rapprochés pour que les atmosphères des particules de leurs surfaces se superposent en quelque sorte, il en résulte un nouveau partage du fluide de ces atmosphères, qui peut persister après la séparation des corps, en sorte que l'un d'eux conserve un excès de fluide précisément égal à la masse perdue par l'autre. Telle est l'origine des phénomènes électriques.

« En résumé, le principe général vers lequel convergent aujour-

d'hui les trois théories principales de la physique attribue à l'éther, à sa répulsion propre et aux actions que la matière exerce sur lui, tous les phénomènes qui dépendent de ces théories.

« La propagation des vibrations du fluide éthéré donne la lumière et toutes les radiations.

« L'accroissement et la diminution des masses d'éther qui forment les atmosphères des atomes pondérables produisent l'électricité et les phénomènes chimiques.

« Enfin le mouvement vibratoire de ces atmosphères donne la chaleur. »

M. Lamé fait ensuite, dans une note, les réflexions suivantes :

« Il résulte de ce mémoire que le principe qui résume à lui seul toutes les hypothèses élaborées par les savants spécialement occupés des diverses parties de la physique, embrasse et explique les phénomènes de toutes les classes..... Une des conséquences de ce principe est l'existence d'une pression exercée par l'éther, non-seulement sur lui-même, mais encore sur tous les corps et dans l'intérieur de tous les milieux pondérables. La non-manifestation de cette pression résulte de ce qu'il n'existe aucun corps dépourvu d'éther, et de ce que toutes les parties de ce fluide communiquent librement entre elles par les couches qui séparent les atomes pondérables, dont le contact n'existe nulle part. Mais, si l'on n'entrevoit encore aucun genre de baromètre qui puisse servir à mesurer cette pression, il doit exister des moyens de constater les variations, et de ce nombre est la mesure du coefficient de dilatation des gaz. — Je vais faire concevoir que si la pression de l'éther est plus grande aujourd'hui qu'à l'époque où M. Gay-Lussac a étudié et mesuré pour la première fois d'une manière exacte la dilatation des gaz, les deux points fixes du thermomètre ont dû se rapprocher. D'où résultera de suite une explication très-simple de la non-concordance des coefficients mesurés aux deux époques.

« D'après ce principe général, un corps, quels que soient son état et sa température, possède une quantité d'éther constante; cette constance résulte de ce que les changements d'état et les dilatations s'opèrent sans dégagement d'électricité. Ainsi, si l'on imagine un kilogramme d'eau compris dans une enveloppe extensible, limitant toujours l'espace qu'occupe cette matière pondérable dans tous les états de densité successifs que l'accroissement de la chaleur peut lui faire éprouver, depuis l'état de glace jusqu'à celui de vapeur à saturation, à de basses et à de hautes températures, cette enceinte, dans toutes les dilatations et toutes les contractions, n'admettra ni ne rejettera aucune molécule d'éther. Sur l'enveloppe s'exerceront, d'un côté la pression de l'éther extérieur contenu dans un milieu pondérable, de l'autre la pression résultant des forces élastiques intérieures, excitées par l'énergie de la chaleur.

« Il suit de là que la tension de la vapeur, à une température déterminée, n'est que l'excès de sa force élastique totale sur la pression de l'éther dans le vide; ou, pour nous servir d'un terme reçu dans la pratique, c'est une *pression effective*, soustraction faite de la pression de l'éther. Alors, si cette pression extérieure augmente, la vapeur doit s'élever réellement en température pour que la tension mesurée reste constante, c'est-à-dire que le point fixe de l'ébullition de l'eau, sous une tension normale de $0^m,76$ de hauteur barométrique, doit s'élever.

« Transportons-nous maintenant au point fixe de la glace fondante. Le phénomène de la fusion se présente nettement dans notre théorie; on trouve que l'équilibre intérieur d'un corps solide résulte d'une lutte entre deux forces qui ne sont elles-mêmes que des résultantes, et desquelles l'une tend à séparer les atmosphères des particules, l'autre à maintenir leur superposition. La seconde de ces forces diminue essentiellement à mesure que la température augmente, de telle sorte que la première, c'est-à-dire la résultante des forces répulsives intérieures, finit par égaler ou ne surpasser que de très-peu la pression extérieure de l'éther; condition nécessaire pour que l'état liquide devienne possible. En un mot, le degré de la fusion d'un solide sous la pression de l'éther est un analogue à celui de l'ébullition d'un liquide, sous la pression atmosphérique. Donc si la pression de l'éther a augmenté, la température de la glace fondante a dû réellement s'élever.

« Il reste à faire voir que cette variation ascendante du point fixe pris pour zéro doit être beaucoup plus grande que la variation dans le même sens du point fixe de l'ébullition. Des expériences de vérification m'ont prouvé que la tension de la vapeur d'eau à la température de la glace fondante est encore aujourd'hui de 5^{mm}, comme M. Gay-Lussac l'a trouvé à une époque peu éloignée de celle où il a mesuré le coefficient de dilatation des gaz. On peut donc dire aujourd'hui, comme alors, que la température du point fixe de la glace fondante est celle où la tension de la vapeur d'eau égale 5^{mm}.

« Cette concordance ne détruit pas la possibilité des variations que je considère; elle prouve uniquement que la résultante des forces répulsives dans la glace et la force élastique totale de la vapeur d'eau, à la température où la glace fond, conservent une différence constante, quelle que soit la variation que cette température puisse éprouver par suite d'un changement dans la pression de l'éther.

« Maintenant, il suffit d'interroger la table des tensions de la vapeur d'eau ou les formules empiriques qui peuvent la remplacer, pour voir que, si ces tensions ne sont que des excès sur la pression de l'éther, une augmentation dans cette dernière pression doit élever la température à laquelle la pression effective est de 5^{mm}, c'est-à-dire le zéro du thermomètre, d'une quantité 70 à 80 fois plus grande que la variation correspondante du point de l'ébullition, c'est-à-dire de la température à laquelle la tension mesurée de la vapeur d'eau est de 760^{mm}. Ainsi les deux points fixes du thermomètre doivent se rapprocher.

« Il y a lieu de présumer que la non-concordance du nombre trouvé il y a 25 ans par M. Gay-Lussac pour exprimer le coefficient de dilatation des gaz, avec celui trouvé dans ces derniers temps par M. Rudberg et vérifié par M. Regnault, doit résulter uniquement de variations de cette nature. La différence de ces deux résultats s'expliquerait en admettant que la pression de l'éther a éprouvé en un quart de siècle une augmentation équivalente à une pression de 8 à 9 dixièmes de millimètre de hauteur de mercure; faible accroissement qui suffirait cependant pour rapprocher les deux points fixes du thermomètre centigrade de deux degrés et quart, pris sur les anciennes divisions; car il est facile de voir qu'en divisant la dilatation totale de l'air entre les deux points fixes, obtenue par M. Rudberg par 97,75 et non par 100, on retombe sur le nombre donné par M. Gay-Lussac. »

Ce mémoire de M. Lamé est renvoyé à l'examen d'une commission.

— M. Arago informe l'Académie que le puits foré de l'abattoir de Grenelle est enfin débarrassé du tuyau de cuivre intérieur qui s'était aplati jusqu'à une profondeur d'environ 200 mètres. Cette doublure en cuivre a été lacérée et retirée fragments par fragments, à l'aide de moyens très-variés mis en usage par M. Mulot. L'eau a reparu aussi abondante qu'autrefois, et, par instants, avec une pureté et une limpidité qu'elle n'avait jamais eues. On va maintenant s'occuper de descendre de nouveau un tube de cuivre plus fort que celui qui vient d'être retiré, et tout fait espérer que prochainement la ville de Paris pourra jouir enfin des avantages qu'elle s'est promis en entreprenant et faisant poursuivre avec une persévérance infatigable les travaux nombreux qu'a occasionnés le percement de ce puits.

— M. Puissant fait hommage à l'Académie, au nom de M. le directeur général du Dépôt de la Guerre, de la 6e livraison de la Carte de France, qui se compose des feuilles de Barneville, Sens, Granville, Montbéliard, Besançon, Ornans, Lons-le-Saunier et Bourg. Cette livraison est accompagnée des positions géographiques et hauteurs absolues des points trigonométriques auxquels les opérations de détail ont été liées.

— A l'occasion d'une note adressée par M. Blanchet, et relative à une controverse qui s'est établie entre ce physicien et lui, M. Cauchy dépose sur le bureau de l'Académie une note sur diverses transformations de la fonction principale qui vérifie une équation caractéristique homogène. — Il ne nous est pas possible de parler ici de cette controverse d'une nature trop ardue, et qui d'ailleurs n'intéresserait que bien peu de nos lecteurs.

CORRESPONDANCE ET PRÉSENTATION DE MÉMOIRES.

Le ministre de l'intérieur annonce qu'il a chargé M. Venot d'exécuter le buste en marbre de Savary, pour qu'il en soit fait don à l'Académie.

— Une encre dite indélébile est adressée par un fabricant, et renvoyée à l'examen d'une commission.

— Une lettre signée de M. Charles Fidrit, demeurant à Paris, rue de Bièvre, nº 8, annonce un monstre marin, une sorte de poisson anthropomorphe, qui ferait revivre la fable des Sirènes, et rendrait croyable, jusqu'à un certain point, ce que les anciens ont publié sur ce sujet, si son authenticité était bien prouvée, et s'il n'y avait tout lieu de croire qu'il s'agit ici d'un de ces produits artificiels bien connus aux Indes, mais ordinairement fabriqués avec tant de soin que les sutures y sont complétement dissimulées. La lettre *dit* en effet que toute la partie supérieure, jusqu'au diaphragme, est celle d'un orang-outang de la plus grande espèce; que la partie inférieure est celle d'un poisson ayant la forme d'un saumon, et que le tout est recouvert d'écailles beaucoup plus développées sur la partie inférieure que sur la partie supérieure; enfin que la longueur du corps est d'un mètre; — description qui se rapporte très-bien à l'apparence ordinaire des monstres fabriqués dont nous venons de parler. Cette pièce est annoncée comme ayant été apporté de Madras en 1829 par M. Lecaplain, capitaine de vaisseau du trois-mâts *l'Amélie* du port de Lorient. — Une commission est chargée de recevoir de M. Fidrit tous les éclaircissements nécessaires, et d'examiner la pièce en question, que cette personne a offert de mettre à la disposition de l'Académie.

— M. Stanislas Julien annonce qu'il a reçu de M. l'abbé Gabet, missionnaire français lazariste, résidant près de Jéhol (partie de la Mongolie réunie à la province du Tchi-li), une petite caisse contenant une espèce de riz qui se cultive dans des terres également propres au froment, et qui ne demandent point d'irrigation naturelle ou artificielle. On sait que les riz actuellement cultivés en Europe sont ceux qui proviennent originairement des parties méridionales de l'Asie, sujettes à des pluies considérables.

Les émanations délétères qui s'échappent en été des rizières exposent les cultivateurs européens à de graves maladies, et exercent une influence tellement fâcheuse sur la durée de leur vie que dans le Piémont, par exemple, ils atteignent rarement le terme de quarante ans. L'introduction et la culture d'une espèce de riz *sec* seraient donc une heureuse acquisition pour l'Europe.—Des échantillons du riz dont parle M. Stanislas Julien ont été remis à l'Académie et à la Société d'Agriculture, de manière à ce qu'ils puissent être l'objet d'essais de culture.

— M. E. Cabillet présente la deuxième partie d'un mémoire intitulé : *Application du monocorde; harmonie; simultanéité des sons*; — M. Baudens, une note *sur un moyen propre à guérir les épanchements qui se font dans la cavité des membranes séreuses;* — M. Vincent, une note ayant pour objet de démontrer que les Romains étaient, dès le IIe ou IIIe siècle de notre ère, en possession du procédé de numération dont la découverte a été récemment l'objet de controverse au sein de l'Académie. Cette note, qui a été communiquée également à la dernière séance de l'Académie des Inscriptions, sera insérée dans la deuxième section de *l'Institut*, où elle sera plus convenablement placée.

— A la fin de la séance l'Académie s'est formée en comité secret pour entendre la suite de la discussion sur la vacance dans la section d'économie rurale.

SOCIÉTÉ PHILOMATIQUE DE PARIS.

(Extraits inédits des procès-verbaux.)

Suite de la séance du 4 *décembre* 1841.

PHYSIQUE DU GLOBE. — La communication faite par M. Duperrey dans cette séance, relativement aux deux pôles de froid de l'hémisphère boréal, n'a pas été insérée complétement dans le nº 417 de *L'Institut*. Nous allons combler cette lacune.

M. Duperrey a terminé sa communication en faisant remarquer qu'il en est des pôles de température de la terre comme des pôles magnétiques. Tout en reproduisant ce qu'il avait déjà dit à cet égard il y a plusieurs années, il a fait voir de nouveau qu'il n'existe qu'un pôle magnétique, soit du fait de la direction, soit du fait de l'intensité magnétique. Pour le premier de ces cas, il lui suffit de rappeler que la déclinaison a été trouvée N.-E., et non pas N.-O., à la Nouvelle-Sibérie, par le baron Wrangel, et qu'elle a été trouvée N.-O., et non pas N.-E., au Spitzberg, par tous les navigateurs. Quant au second cas, il est facile de reconnaître, à l'inspection même de la carte des lignes d'égale intensité, publiée par M. Sabine en 1838, que les courbes de 1,6 et de 1,7 d'intensité, tracées dans les deux hémisphères de manière à faire croire à l'existence de deux pôles magnétiques dans chaque région polaire, ne sont nullement justifiées par les courbes qui les enveloppent, et dont la configuration, sans être bien exacte, mérite cependant d'être prise en considération.

Au reste, les intensités 1,6 et 1,7 qui ont été observées au Nord de l'Amérique par le capitaine Sabine, dans les derniers voyages du capitaine Parry, ne paraissent pas propres à la détermination du pôle magnétique. M. Hansteen, qui aurait attaché un grand prix à pouvoir utiliser ces observations, a fait connaître, dans son Mémoire sur les lignes isodynamiques, publié à Christiania en 1832, les motifs qui l'ont obligé à y renoncer et à les considérer comme étant définitivement perdues pour la science.

ASSOCIATION BRITANNIQUE

POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES.

11e *Session tenue à Plymouth en juillet et août* 1841 (1).

SECTION DE CHIMIE ET DE MINÉRALOGIE. (3e séance.)

Les mémoires et communications scientifiques que la Section a entendus dans cette séance, la dernière de la session, sont les suivants : — Note sur une meilleure pratique propre à déterminer la quantité réelle d'indigo dans les indigos du commerce, par M. Samuel L. Dana. — Note sur une nouvelle substance extraite des lichens, par M. Schunk. — Note sur les explosions des chaudières à vapeur, par M. Goldsworthy Gurney. — Mémoire sur la désintégration des roches dolomitiques du Tyrol, par M. Daubeny. — Note sur le doublage en cuivre des bâtiments, par M. Prideaux. — Note sur la préparation de l'acide hydrocyanique, par M. R.-D. Thomson. — Nous allons présenter une analyse sommaire de chacune de ces communications.

1. *Méthode pratique pour déterminer la quantité réelle d'indigo dans les indigos du commerce*, par le docteur S.-L. Dana. — L'auteur propose de traiter l'indigo par une solution de carbonate de potasse, d'ajouter du muriate d'étain, puis du bichromate de potasse; l'indigo pur se précipite alors de la solution en laissant les autres substances; on lave à l'acide muriatique, puis à l'eau, et on pèse, etc.

2. *Extrait d'une lettre* de M. Liebig à M. Playfair *sur différents sujets chimiques*. — Cette communication annonce la découverte d'une substance blanche, cristalline, obtenue en grande quantité par M. Schunk, des lichens employés à préparer l'orseille (*Lecanora tartarea*, etc.) au moyen de l'éther. Cette substance diffère de l'érythrine et de ses composés, tels qu'ils ont été décrits par M. Kane, par sa solubilité dans l'eau. Elle se dissout aisément dans les solutions alcalines, et peut en être précipitée de nouveau par les acides, si la solution est faite récemment; mais si on l'abandonne seulement pendant quelques heures, les acides n'y

(1) Voy. *l'Institut*, nos 401, 403, 406, 407, 408, 409, 410, 411, 412, 413, 415, 416, 417 et 418.

produisent plus de précipités : elle a été décomposée et convertie en acide carbonique et en orcéine. Si on dissout la substance dans l'eau de baryte, et qu'on fasse bouillir la solution claire, il se forme un précipité volumineux de carbonate de baryte, et la solution filtrée donne à l'évaporation de grandes quantités d'ercéine. C'est d'après ces circonstances qu'on parvient à expliquer un grand nombre des phénomènes observés dans la couleur des lichens et que M. Kane a décrits dans son ouvrage sur ce sujet. — M. Liebig annonce aussi qu'il a fait un grand nombre d'expériences sur la légumine des haricots et autres plantes légumineuses, et qu'il est arrivé à cette conclusion que cette substance est identique avec la caséine du lait des animaux. Elle a précisément la même composinion et contient les mêmes sels, phosphate de potasse, potasse, magnésie, chaux et fer, comme la caséine du lait. — M. Liebig annonce encore que MM. Will et Varrentrapp ont inventé une excellente méthode pour déterminer la quantité d'azote que renferment les corps organiques. La substance est mélangée avec une certaine quantité de potasse caustique et d'hydrate de soude, et chauffée dans un tube ordinaire à combustion, jusqu'au rouge. Tout l'azote contenu dans la substance s'échappe sous forme d'ammoniaque pur qu'on condense dans un petit appareil bien propre, contenant de l'acide hydrochlorique étendu. La solution est mélangée à du chlorure de platine, évaporée à siccité au bain-marie, et l'excès de chlorure de platine est enlevé au chlorure d'ammoniaque par un mélange d'éther et d'alcool. C'est d'après le platine métallique qui reste après que le chlorure d'ammoniaque a été chauffé au rouge qu'on calcule la quantité de l'azote.

En terminant sa lettre, M. Liebig annonce qu'il a répété toutes les expériences de M. Brown sur la production du silicium au moyen du paracyanogène, mais qu'il ne peut pas encore confirmer les résultats annoncés par ce chimiste. Ses expériences démontrent que le paracyanogène se décompose à une haute température en gaz azote et en un résidu charbonneux, qu'il est excessivement difficile de brûler.

— M. Parnell a déclaré aussi à la Section qu'il a répété les expériences de M. Brown, sans pouvoir confirmer aucun de ses résultats.

3. *Expériences sur la possibilité des incendies par l'emploi de l'eau chaude pour chauffer les bâtiments, et sur les explosions des chaudières des machines à vapeur*, par M. G. Gurney. — Ces expériences, qui ont été nombreuses et faites avec soin, démontrent que, quand l'eau vient à manquer dans la chaudière destinée à fournir la vapeur, les bouilleurs et les tubes conducteurs rougissent et peuvent mettre le feu aux garnitures dont on entoure ces derniers pour obvier au rayonnement de la chaleur. Elles font voir de plus qu'il se forme alors une vapeur rare, accompagnée de substances gazeuses et élastiques qui tantôt ont pris feu à l'approche d'un corps en ignition, tantôt sont restées indifférentes, tantôt même ont éteint les corps enflammés. Ces substances gazeuses, à leur tour, charrient alors assez de chaleur pour pouvoir enflammer, à d'assez grandes distances, du bois et autres matières combustibles. Dans tous les cas il n'y a nul danger lorsqu'il y a présence de l'eau.

4. *Sur la désintégration des roches dolomitiques du Tyrol*, par M. Daubeny. — L'auteur cherche à expliquer, sans avoir recours aux effets volcaniques, la forme abrupte, la hauteur extraordinaire, la surface dénudée et sillonnée de fissures des roches dolomitiques du Tyrol. Il attribue les circonstances susmentionnées à la marche lente que suit la décomposition des roches qui consistent en dolomie pure, et à la force de cohésion qui réunit entre elles les particules de ces roches, et par suite de laquelle les portions mêmes restées en saillie, par l'enlèvement que les agents de destruction ont fait des parties qui leur étaient contiguës, ne sont pas affectées par les forces mécaniques qui détacheraient les portions proéminentes des roches moins résistantes dans leur texture. Par conséquent la cause de la grande hauteur des roches dolomitiques du Tyrol, comparativement aux roches pyroxéniques qui les accompagnent, semble être due tout simplement à la marche moins rapide de la décomposition dans les premières, tandis que les profils et les pics hardis qu'elles présentent ont été le produit de la ténacité avec laquelle leurs parties adhèrent les unes aux autres. Le caractère de stérilité de ces roches, même dans les parties qui ne sont pas en précipice, paraît être due à cette même lenteur avec laquelle elles se décomposent, et aussi peut-être à l'absence de débris organiques. — M. Daubeny termine par quelques réflexions sur les moyens de fertiliser les roches contenant de la magnésie, qui par la lenteur de leur décomposition continuent à rester stériles; il propose dans ces cas d'accélérer la désintégration en versant sur le sous-sol de l'acide sulfurique étendu d'eau.

— M. Prideaux croit qu'on retirerait de grands avantages, dans les districts serpentineux du Lizard, en répandant sur la surface une couche mince de pyrites de fer, lesquelles étant abondantes dans le voisinage seraient d'un prix peu élevé. La décomposition qui s'en suivrait donnerait de l'acide sulfurique qui se combinerait à la magnésie de la roche et à l'oxide de fer, ce qui, suivant lui, serait favorable à la végétation.

— Un autre membre fait remarquer que l'arsenic qui se trouve combiné avec les pyrites du Cornwall rendrait sans nul doute l'usage de celles-ci très-préjudiciable à la végétation.

— M. Daubeny rappelle que M. Davies Gilbert l'avait informé que de l'eau imprégnée d'arsenic n'avait nullement été nuisible à la croissance des plantes légumineuses. Il annonce aussi qu'il a fait un grand nombre d'expériences en arrosant des plantes avec de l'eau contenant de l'acide arsénieux, et que jamais il ne s'est aperçu que l'arsenic exerçât une influence fâcheuse, excepté lorsque l'eau en était imprégnée très-fortement.

Nous rappellerons à ce sujet des expériences nombreuses et très-variées qui ont été soumises il y a peu de temps à l'Académie des Sciences de Bruxelles, par suite d'un sujet de prix qui avait été proposé par l'Académie sur cette question. Ces expériences ont été longuement exposées dans les colonnes de *L'Institut*. Il peut paraître étonnant que M. Daubeny n'en ait pas eu connaissance, ou, dans le cas contraire, qu'il ne les ait pas mentionnées en cette circonstance.

5. *Recherches sur les causes de la prompte destruction du doublage actuel en cuivre des bâtiments*, par M. Prideaux. — M. Prideaux annonce qu'il a d'abord analysé le cuivre qui avait servi au doublage d'un bâtiment pendant vingt-cinq ans; qu'il y a rencontré du zinc et de l'étain; mais qu'en analysant le cuivre de plusieurs autres bâtiments dont les doublages avaient duré depuis cinq jusqu'à dix-sept ans, il lui a été impossible de trouver aucun rapport entre la composition chimique et la durée du doublage. Il a donc cherché si cette durée ou cette rapide destruction n'était pas due à quelque propriété physique du métal, et, parmi les conditions externes qu'il croit jouer un rôle dans ce phénomène, il range les clous de cuivre qui servent à fixer le doublage sur les bordages et la position elle-même de ce doublage sur les flancs du navire. La première de ces conditions donne lieu à quelques considérations de l'auteur, par lesquelles il cherche à démontrer qu'on pourrait augmenter et déterminer le pouvoir préservateur de ces clous en ayant égard à la nature de la proportion des métaux qu'on peut faire entrer dans leur alliage. Quant à l'autre condition, il fait voir par l'analyse de l'eau de mer prise en différentes parties du globe, et en s'appuyant sur les expériences de M. Daniell, qui a rencontré une grande quantité d'hydrogène sulfuré dans les eaux du golfe de Guinée, que ce gaz pourrait bien être, dans les eaux qui en renferment, la cause de la prompte destruction du cuivre. En terminant il fait connaître que l'huile de poisson a présenté quelques résultats curieux pour préserver le cuivre, mais qu'on a encore obtenu de meilleurs effets avec le goudron de houille, à tel point que l'Amirauté anglaise a décidé qu'on mettrait ce moyen à l'épreuve sur un bâtiment de l'Etat qui est maintenant en expérience.

6. *Nouveau procédé pour la préparation extemporanée de l'acide hydrocyanique destiné à l'usage médical*, par M. R.-D. Thomson. — L'importance de l'acide hydrocyanique comme agent thérapeutique a déterminé l'auteur à donner toute son attention à la préparation de cet acide, de manière à l'obtenir toujours d'une force constante. Après avoir mis à l'épreuve tous les moyens qui ont été recommandés en Angleterre pour la formation de l'acide

hydrocyanique, il n'a été satisfait d'aucun, parce qu'aucun d'eux ne lui a fourni un acide de force uniforme. Le procédé annoncé par M. Clark (d'Aberdeen) lui a semblé supérieur aux autres; mais on peut lui objecter la difficulté de se procurer du cyanure pur de potassium. L'auteur pense que le procédé suivant n'est pas susceptible des mêmes objections que les précédents.—La première chose à faire consiste à former un cyanure pur de plomb. On peut y parvenir de diverses manières, soit en précipitant un acétate de plomb par l'acide hydrocyanique préparé par le ferrocyanure de potassium et l'acide sulfurique dans une fiole hermétiquement fermée, soit en distillant les matériaux mélangés dans un appareil de Wolf, contenant une solution d'acétate de plomb. Dans les deux cas on obtient un composé défini de cyanogène et de plomb qu'il faut laver soigneusement et soumettre à une douce chaleur. Le second point consiste à décomposer le cyanure au moyen de l'acide sulfurique. Pour obtenir un acide de la même force que l'*acidum hydrocyanicum dilutum* de la Pharmacopée de Londres, ou contenant environ 2 pour 100 d'acide absolu, M. Thomson recommande la formule suivante :

43,36	grains de cyanure de plomb.	
2	drachmes d'acide sulfurique étendu de la Pharmacopée de Londres.	
6	id.	d'eau distillée.

On introduit le cyanure de plomb dans une fiole bouchée; on mélange l'acide et l'eau dans un verre, on laisse refroidir, puis on verse sur le cyanure. On bouche et on agite le sel et le liquide. Au bout de quelque temps on décante la liqueur qui surnage sur le précipité de sulfate de plomb, et on conserve dans une bouteille bouchée soigneusement. Cette formule est fondée sur la circonstance que l'acide sulfurique dilué de la Pharmacopée de Londres renferme par chaque drachme environ 9,5 grains d'acide sulfurique anhydre (SO_3 HO). Deux drachmes contiennent donc 19 grains d'acide. La quantité nécessaire pour saturer 43,36 grains de cyanure de plomb n'est que de 17,4 grains, mais un petit excès est utile pour conserver l'acide.

(La suite du compte-rendu de la session a un autre numéro.)

SOCIÉTÉ D'HISTOIRE NATURELLE DE BOSTON.

Nous avons reçu accidentellement des États-Unis un aperçu sommaire des travaux de la Société d'Histoire naturelle de Boston pendant les derniers mois de l'année 1840 et partie de l'année 1841. Nous en donnons ci-dessous un extrait dans l'espérance que le secrétaire ou le président de cette société voudront bien à l'avenir, par l'envoi d'extraits des procès verbaux de leurs séances, nous mettre à même de continuer à tenir les naturalistes étrangers au courant des travaux de la Société.

—Le rév. T. P. Savage, missionnaire au cap Palmas (Afrique occidentale), a fait don à la Société d'une collection entomologique qu'il a eu l'occasion de faire dans ces parages. Cet envoi était accompagné d'une lettre dont voici un extrait :

Mont-Vanghan, près Cap-Palmas, Afrique occid

« ….. Je vous adresse cinq individus du *Calandra palmarum*, insecte qui habite à l'intérieur de l'*Elaïs Guineensis*, d'où les naturels extraient l'huile de palme. Cette Calandre se nourrit du suc de l'arbre, qui, dans son état naturel, est excessivement sucré et agréable. Elle pénètre dans le chou au moyen de son bec, et c'est là qu'on la surprend souvent suçant le vin naturel de palmier. Les habitants du pays m'ont affirmé que le mâle se distingue de la femelle en ce qu'il est plus petit; la femelle est pourvue d'une touffe de poils jaunes sur le bord supérieur du bec et sur les jambes antérieures. Les naturels mangent les larves ainsi que l'insecte parfait, et sous l'un et l'autre état les considèrent comme un mets très-délicat; on les mange soit à l'état naturel soit grillés avec du poivre et du sel. On attribue à cette nourriture des vertus aphrodisiaques. On trouve aussi ici une autre Calandre qui cause beaucoup de dommage au riz; je n'oserais affirmer que ce soit la même que la *C. granaria* de l'Europe.

« Parmi les Lamellicornes les plus beaux et les plus rares que je vous adresse, vous remarquerez trois individus du *Scarabœus Goliathus* de Linn. Cette espèce a reçu trois noms génériques différents, savoir : *Cetonia* Fab. et Oliv., *Goliathus* Lam. et Duncan, et plus récemment *Hegemon* Harris. Le plus grand individu paraît être le *Cetonia cacicus*, Fab. et Oliv., décrit pour la première fois par Voët en 1785, et qu'on a supposé à tort originaire de l'Amérique (Hope). C'est, d'après le témoignage des naturels, un individu mâle; cela d'ailleurs ne saurait être douteux d'après les connaissances qu'on possède sur les distinctions entre les sexes qui existent dans le groupe des Lamellicornes. Les deux autres individus plus petits sont sans aucun doute les femelles du plus grand et évidemment les mêmes Insectes que celui décrit par Hope comme le *C. princeps*, que la dissection a démontré être une femelle. En Afrique tout le monde sait que c'est la femelle du premier, qu'on les trouve ensemble sur les mêmes arbres, que leurs mœurs sont les mêmes, enfin qu'on ne les rencontre que sur la côte, mais à quelques milles du rivage. Ils sont abondants en janvier, février et mars, et il est facile de s'en procurer quand les naturels défrichent et abattent les arbres pour cultiver le riz, etc. »

A l'occasion de cet envoi, M. W. Harris a déclaré qu'il considère l'individu envoyé par M. Savage comme un *Goliathus*, distinct du *Cacicus*, ce dernier ne présentant pas les taches sur le corselet qui existent sur le premier. C'est sans nul doute une espèce inédite et des plus précieuses.

— M. J. Wyman a fait voir à la Société le crâne d'un Singe hurleur, *Simia semiculus*, Buff., provenant de Surinam.

Ce crâne est remarquable par la grande obliquité de la face, dont l'angle n'a pas plus de 30°. Quand on le place dans sa position naturelle, le trou occipital est de niveau avec la partie supérieure de l'orbite et au lieu d'être situé dans le plan de la base du crâne comme dans la majeure partie des autres Quadrumanes, il forme avec lui un angle droit comme dans les Rongeurs. La mâchoire inférieure est excessivement développée, tant dans son corps que dans ses branches, et présente une surface presque égale à celle du crâne. Les branches de la mâchoire inférieure forment deux parois pour une grande cavité dans laquelle est logé le corps de l'os hyoïde, modifié d'une manière fort remarquable. Le corps ou partie centrale de cet os hyoïde est transformé en une boîte osseuse de forme ovoïde dont les parois sont très-minces et élastiques. A la partie postérieure de cette boîte on observe une grande ouverture quadrangulaire, des deux côtés de laquelle il y a deux surfaces articulées pour les cornes de l'os hyoïde. Voici les dimensions de cette boîte en centimètres : diamètre antéro-postérieur 6,60, vertical 6,20, transverse 5,6.

D'après Cuvier, le ventricule droit du larynx communique librement avec la cavité de l'hyoïde; le ventricule gauche se termine à cet os, mais sans y pénétrer, de façon que les organes vocaux ne sont pas symétriques, et présentent une exception remarquable au caractère des organes de la vie animale.

C'est à cette modification remarquable dans les organes de la voix que les Singes hurleurs doivent la faculté qu'ils possèdent de faire entendre des hurlements très-forts, rauques et désagréables, qu'on entend à une distance de plus d'une demi-lieue. Ils sont dans l'habitude de se rassembler sur les arbres au lever et au coucher du soleil, ou à l'approche d'un orage, et là de faire un concert épouvantable qu'ils prolongent pendant fort longtemps.

— M. D.-H. Storer a lu la description de onze espèces de Poissons des fleuves et rivières de la partie occidentale de l'Amérique, qui lui ont été adressées par. M. J-P. Kirtland de l'État de l'Ohio; chacune de ces descriptions est accompagnée d'un dessin fait avec soin. Les espèces décrites et figurées sont : *Ammocetes concolor*, Raff.; *Coregonus albus*, Less.; *Esox reticulatus*, Less.; *Esox estor*, Less.; *Rostra edentata*, Raff.; *Notuus flavus*, Raff.; *Rutilus Storeri*, Kirt.; *Pimelodus nebulosus*, Less.; *Salmo namycush*, Pen.; *Pimephalis promelas*, Raff., et un *Labrax*.

— M.-J. Wyman a mis sous les yeux de la Société des échantillons de bois, de cônes de pin, et de glands trouvés dans une exca-

vation faite à Lowell, près de la jonction des deux rivières Concord et Merrimack. Ces objets étaient enfouis dans le sable à une profondeur d'environ 25 pieds, et de plusieurs pieds au-dessous du niveau actuel du lit de ces rivières. On a trouvé dans le même endroit de gros troncs de pins, et une énorme quantité de feuilles disposées en couches. Un des objets les plus intéressants découverts dans cette localité, c'est l'épiderme d'une coquille du genre Unio, qui a conservé toute son apparence ordinaire, quoique les valves de la coquille aient disparu. Ces sortes d'enveloppes ont été trouvées en très-grand nombre, sans que dans aucun cas on ait découvert la coquille, qui aura sans doute été décomposée.

— M. J.-E. Teschemacher a fait un rapport sur quelques graines et plantes de la Nouvelle-Zélande, adressées de ce pays à M. T. A. Greene. Ces semences et ces plantes se rapportent aux genres suivants : *Ipogon*, *Mongleria Petrophila*, *Leptospermum*, *Melaleuca*, *Verticordia*, *Acacia* et *Trichinium*. La flore de la Nouvelle-Zélande n'est pas encore bien généralement connue en Europe, sous le rapport descriptif; et quoique M. Endlicher ait donné une excellente description de quelques plantes et qu'on doive aussi des travaux estimables sur cette partie au baron Hugel, à MM. R. Brown, Lindley, Hooker et autres, il reste encore beaucoup d'espèces à déterminer et à décrire.

— M. D.-H. Storer a fait un rapport sur une collection de Reptiles de l'Afrique occidentale, dont M. Savage a fait hommage à la Société.

Cette collection consiste en treize individus formant chacun une espèce distincte, et qu'on peut rapporter aux genres *Monitor*, *Agama* et *Scincus* parmi les Sauriens ; *Acontias*, *Crotalus*, *Naia* et *Coluber* parmi les Ophidiens ; il n'y a qu'un Batracien, qui appartient au genre *Hyla*. Trois Poissons figurent aussi dans la collection ; ils appartiennent aux genres *Psettus*, *Julis* et *Scarus*.

— M. F.-A. Eddy a fait remettre à la Société une plante connue dans l'Amérique du Nord sous le nom de *Stinkweed*, et que le peuple croit propre à produire l'avortement. Il annonça en même temps un fait qui est à sa connaissance : c'est qu'une prairie, dans laquelle cette plante était assez commune, avait été abandonnée, parce qu'on avait remarqué que les vaches avortaient toutes après en avoir mangé. M. Eddy croit que cette plante est la même que le *Lythrum verticillatum* de Linnée.

— La Société a entendu encore plusieurs rapports sur des collections de plantes et d'animaux qui lui ont été envoyées de différents lieux.

Ainsi M. J.-E. Teschemacher a fait un rapport sur quelques échantillons de plantes de l'Arkansas et autres États de l'Occident adressés à la Société par M. E. Tuckerman. Il y a fait, entre autres remarques, celle-ci, que l'*Ergrinum Arkansanum* a les mêmes caractères botaniques que l'*E. Perofskianum* d'Erboul, excepté peut-être que les feuilles y sont un peu plus uncinées que dans cette dernière espèce.

M. H. Storer a fixé l'attention sur un *Polyodon foliaceus*, Lacép., caractérisé par la longueur de son bec plat, qu'il enfonce dans la bourbe pour y chercher sa nourriture.

M. A.-A. Gould a signalé les espèces suivantes de coquilles trouvées dans la rivière Altamaha, État de Georgie, et présentées à la Société par M. J.-H. Couper : *Unio spinosus ; U. Shepardianus; U. obesus; U. splendidus; U. Hopetonensis; U. dolabriformis; U. lugubris*, et *Anodonta gibbosa*, Say.

M. B. Emerson a présenté des semences de *Nelumbium luteum* de la rivière Missouri, espèce qui appartient à la famille naturelle des Nymphéacées de Candolle. On la trouve aussi dans les environs de Philadelphie, où on dit qu'elle a été apportée par les Indiens, et dans quelques autres lieux. C'est bien la même plante que celle figurée par Bauhin, et désignée par lui comme étant le *Faber Egyptica*. Suivant M. Nuttell sa fleur est la plus grande qu'on connaisse aux États-Unis, celle du *Magnolia* exceptée.

M. J. Wisman a fait voir le crâne du *Stenorhynchus leptonyx*, Blainville, que M. J.-B. Johnson (de New-Bedford, dans la Nouvelle-Zélande) a adressé à la Société. Cette espèce se distingue de tous les autres Phoques par la forme remarquable de ses molaires, qui présentent toutes une couronne profondément trifide, au point de former trois pointes coniques aiguës, dont les deux extérieures sont infléchies vers la ligne médiane, et dont celle centrale ou la plus longue a sa pointe recourbée en arrière. Le crâne de cette espèce a été figuré pour la première fois par sir Ev. Home dans son Anatomie Descriptive et dans les Transactions Philosophiques, en 1822. Il a été décrit depuis avec beaucoup de soin par M. de Blainville, qui lui a donné le nom spécifique de *leptonix*, d'après un individu qui figure dans la collection du Museum de Paris. L'animal auquel ce crâne appartient habite la mer Pacifique, mais ses mœurs sont inconnues.

Enfin M. J.-E. Teschemacher a encore fait un rapport sur des échantillons de minéraux suivants, adressés à la Société par M. Monticelli, savoir : gismondine sur une thompsonite, et considérée par M. Brooke et par M. Monticelli comme étant le même minéral que la phillipsite et l'arlsite ; — christianite, synonyme de la fosterite, suivant les minéralogistes de Berlin ; — humite ; — biotine, en beaux cristaux blancs brillants ; — monticellite, sans description ; — haüyne en cristaux dodécaèdres ; — chloride de cuivre. M. Teschemacher a fait savoir, d'après l'avis qui lui en a été donné par M. Monticelli, qu'on a découvert les sulfures de zinc et de plomb dans la lave, mais que jusqu'à présent on n'a pu se rendre compte de la présence de ces deux corps, puisqu'ils sont volatils à une température égale à celle où la lave se fond.

— Ici se termine l'aperçu qui nous a été transmis sur les travaux de la Société d'Histoire naturelle de Boston ; mais, ainsi que nous l'avons indiqué plus haut, nous espérons que la suite nous sera prochainement envoyée.

ASSOCIATION DES GÉOLOGUES AMÉRICAINS.

2e Session tenue en avril 1841, *à Philadelphie* (1).

4e séance (9 avril 1841).

M. Harlan a présenté dans cette séance divers modèles des débris fossiles du *Dinotherium giganteum*, et à la suite de cette communication il a ajouté des détails sur le *Basilosaurus*. Le mémoire de M. Harlan ayant été composé avec les documents puisés en Europe et déjà bien connus, nous nous abstiendrons d'en présenter une analyse.

— M. Nicollet a présenté ensuite des observations sur la géologie du haut Mississipi et les formations crétacées du Missouri supérieur.

Ce travail, d'une très-grande étendue et d'un intérêt majeur, a reçu la sanction du congrès des États-Unis, et sera imprimé aux frais de l'État avec les cartes nombreuses qui l'accompagnent. Le sujet principal est la description d'un calcaire magnésien qu'on peut, suivant toute vraisemblance, rapporter au calcaire de montagne des géologues européens : il couvre une immense étendue dans la vallée du Mississipi et embrasse la région métallifère du Missouri. Ce calcaire renferme des Trilobites et des Catenipores, et la roche qui le sépare de la formation houillère est caractérisée par la présence du *Pentamerus oblongus*. On y a trouvé les vertèbres d'un Squale et celles d'un Crodile inédit, ainsi que les débris d'un animal qu'on peut, suivant M. Harlan, rapporter à l'ordre des *Enalio-Saurus* de Conybare, et qui ont paru faire partie du squelette du *Saurocephalus lanciformis* (Harlan), qu'on a déjà observé dans le sable vert de New-Jersey et dans la craie d'Angleterre.

— Des observations sur les dépôts secondaires et tertiaires des Carolines ont été communiquées ensuite par M. Hodge.

Ce mémoire, qui ne renferme que de la géologie descriptive, est peu susceptible d'extrait ; il ne présente, d'ailleurs, aucun fait d'un intérêt assez général pour qu'il soit nécessaire d'en rendre compte ici.

— M. Houghton a présenté ensuite quelques remarques au su-

(1) Voyez *L'Institut* nos 414, 416 et 417.

jet des veines métalliques de la péninsule septentrionale de Michigan.

Les roches de cette contrée sont, sur une étendue de 140 milles, des calcaires fossilifères et des schistes reposant sur des grès inclinés de quelques degrés de l'est au sud. A l'extrémité de la péninsule on voit apparaître plusieurs crêtes de granit flanquées au midi de roches de quartz avec mica, talcose et schiste ardoisier, puis enfin des roches de trapp. C'est dans un des districts de cette péninsule qu'on rencontre cette énorme masse de cuivre natif dont les voyageurs ont parlé si souvent et que l'auteur estime contenir environ 4 tonneaux de métal; cette masse n'est pas unique, et on en rencontre beaucoup d'autres dans le pays, mais d'un moindre poids. L'auteur croit que ces masses proviennent de filons qui existaient dans des masses de trapp qui ont été détruites et dont les débris ont été transportés au loin; il allègue un grand nombre de faits en faveur de cette opinion. Il fait aussi connaître la composition des autres minerais qui accompagnent ces masses de cuivre natif, et présente enfin une théorie de la formation des filons métallifères dans les roches dont il vient d'être question.

— Après une cinquième et dernière séance, tenue le 10 avril 1841, séance dans laquelle on n'a entendu aucune communication scientifique qui soit assez importante pour trouver place ici, l'Association s'est séparée après avoir décidé que sa 3e session aurait lieu à Boston en avril 1842.

BULLETIN SCIENTIFIQUE.

Météorologie. — *Des couleurs de l'atmosphère*, par M. Forbes.

Les phénomènes les plus vulgaires sont souvent les plus difficiles à expliquer; il en est ainsi de la coloration de l'atmosphère, et surtout du rouge du crépuscule du soir. M. Forbes en a donné récemment une explication qui est peut-être la plus vraisemblable.

A l'exception de la théorie de Léonard de Vinci et de Goethe, théorie qui attribue la coloration du ciel à un mélange de lumière et d'ombre, et en exceptant encore la théorie de M. Muncke, qui veut la réduire à une illusion d'optique, les systèmes qui ont été formés jusqu'à nos jours peuvent se résumer dans les trois suivants :

1° L'azur du ciel est réfléchi par l'air pur; toutes les autres nuances ne sont que des variations produites par des parties de lumière réfléchie ou absorbée. — Telle est l'opinion de Mariotte, de Bouguer, d'Euler, de Leslie et de Brandes.

2° Les couleurs du ciel proviennent de vapeurs flottantes, lesquelles, agissant comme des lames minces, réfléchissent des couleurs et laissent passer les couleurs complémentaires. — Telle fut la théorie de Newton, accueillie en entier ou en partie par des physiciens plus modernes, et notamment par Nobili.

3° La cause des couleurs du ciel est un résultat de l'opalescence et de l'absorption spécifique dépendantes de la nature et de l'organisation d'atomes flottants.—Cette théorie a été acceptée en partie par Fabri, Mevill, Delaval, le comte de Maistre, et par sir David Brewster.

Ces différents systèmes sont tellement confus et mal interprétés par leurs partisans qu'il est impossible de tracer entre eux une ligne de démarcation. M. Forbes a démontré ce que ces théories ont de vicieux, et à quelles difficultés insolubles elles mènent. En admettant même que le bleu du ciel soit une couleur particulière à l'air, la décomposition prismatique n'en prouve pas moins que le rouge du crépuscule du soir n'est pas la couleur complémentaire du bleu du ciel.

Toutes ces difficultés paraissent résolues par les expériences que M. Forbes a faites sur la vapeur d'eau. Nous en avons déjà parlé dans *L'Institut;* mais il ne sera pas inutile d'y revenir ici avec plus de détails. En voici le résumé.

Un jour M. Forbes se trouvait près d'une voiture à vapeur qui, à travers sa soupape de sûreté laissait échapper une grande quantité de vapeur à haute pression. Par hasard ce physicien leva les yeux vers le soleil à travers la colonne de vapeur, et fut très surpris de voir que le soleil était de couleur rouge d'orange foncée. Plus tard il observa le même phénomène et découvrit cette fois un changement important. A quelques pieds au-dessus de la soupape de sûreté d'où sortait la vapeur, la vapeur donnait à la lumière qui la traversait la même couleur rouge d'orange foncée qu'il avait remarquée la première fois. Mais, à une plus grande distance, où la vapeur était plus condensée, ce phénomène cessa entièrement. Même à une épaisseur ordinaire, la colonne de vapeur resta complétement impénétrable aux rayons directs du soleil; elle projetait une ombre comme un corps solide, et quand son épaisseur était exiguë, elle était à la vérité transparente, mais complétement incolore. M. Forbes fit alors des expériences à ce sujet, en faisant sortir de la soupape d'une chaudière de la vapeur à différentes pressions et en examinant la couleur. Voici les résultats qu'il obtint :

1° La vapeur d'eau pure est incolore.

2° La couleur orange de la vapeur, pour la lumière qui la traverse, semble appartenir à un degré de condensation particulier. Lors du commencement de la condensation la vapeur est incolore et transparente; ensuite elle est transparente et de couleur rouge de fumée; enfin, à une petite épaisseur, elle devient incolore, et, à une forte épaisseur, complétement opaque.

3° Le degré de tension paraît n'exercer aucune influence sur ce phénomène.

4° Examinée à travers un prisme, la couleur de la vapeur absorbe le bout violet du spectre, tout comme le gaz acide nitreux.

Ce sont ces résultats que M. Forbes appliqua à l'explication du rouge du crépuscule du soir. A l'état de fluide pur, incolore et élastique, la vapeur donne à l'air sa plus grande transparence. A l'état de transition, où la vapeur ne revêt pas encore de forme, elle laisse passer une lueur rougeâtre dont les nuances sont exactement celles du gaz acide nitreux, c'est-à-dire couleur de tan, orange, rouge d'orange foncé, jusqu'au rouge de fumée intense, et tirant enfin sur le noir. C'est dans cet état intermédiaire qu'elle occasionne le phénomène du rouge du crépuscule du soir.

L'analyse prismatique du rouge du crépuscule du soir est toute en faveur de ce système : ce rouge n'a ni rayons bleus ni rayons violets, tout comme la vapeur d'eau à l'état intermédiaire.

Cette théorie explique encore parfaitement bien pourquoi le rouge du crépuscule du soir est beaucoup plus brillant que l'aurore, et comment la rouge du soir et le gris du matin présagent un beau temps. Immédiatement après le *maximum* de la température du jour et avant le coucher du soleil, le sol et les couches d'air à différente hauteur commencent à perdre de leur chaleur par le rayonnement. C'est là ce qui est la cause de la rosée. Mais avant que la vapeur d'eau se condense complétement, elle parcourt cet état intermédiaire qui produit le rouge du crépuscule du soir. Le matin il n'en est pas de même. S'il fait beau, les couches voisines de la surface de la terre sont elles-mêmes dans un état d'humidité complète. Les vapeurs qui, dans le cas contraire, auraient produit des couleurs, ne s'élèvent que lorsque le soleil a agi assez longtemps; mais, en attendant, le temps du lever du soleil est passé. Le matin, l'aspect du ciel en feu, comme présage de mauvais temps, résulte de la présence d'un tel superflu d'humidité que, par la condensation, il se forme réellement des nuages dans les hautes régions, par opposition à la tendance du soleil levant à les dissiper, ce qui doit être considéré comme un présage certain que la pluie sera bientôt forcée de tomber.

Physique. — *Causes des divers effets de la capillarité, d'après des expériences faites sur le baromètre;* par M. H. Buff.

On sait que le mercure, après une ébullition prolongée, présente quelquefois, dans le vide barométrique, une surface plane ou même sensiblement concave. Autrefois on en tirait la preuve de l'absence complète d'air et d'humidité, jusqu'à ce que Dulong

essayât de prouver que ce phénomène était déterminé par de petites quantités d'oxyde de mercure mêlées au mercure. Cette explication ne paraît plus suffisante à quelques physiciens modernes. Les expériences suivantes démontreront néanmoins que Dulong avait raison dans les faits principaux.

En faisant chauffer peu à peu du mercure chimiquement pur (1) dans un tube de verre d'une dimension quelconque, on remarque très-distinctement une diminution du sommet convexe de la colonne barométrique, à mesure que la vapeur du mercure se dégage. Cependant il est impossible d'obtenir ainsi la disparition complète de cette convexité, même en augmentant la chaleur jusqu'à ébullition du mercure et en continuant quelque temps de l'échauffer. Mais si l'on abandonne à lui-même le liquide bouillant, dont toute la vapeur a été dégagée, on remarque bientôt un abaissement continu du sommet, pendant que le mercure se refroidit. La surface dans le tube barométrique devient alors plane, et le mercure entièrement refroidi remonte le long de la paroi du tube. Si l'on augmente de nouveau la chaleur jusqu'au degré d'ébullition, la convexité reparaît, pour disparaître encore lorsque le mercure commence à se refroidir. Peu à peu, et en répétant souvent et longtemps les ébullitions, l'adhérence du mercure augmente à un tel degré qu'on ne voit plus de convexité, même à une température très-voisine de l'ébullition. Pendant cette action continue de la chaleur, il se forme sur la surface de la colonne barométrique une petite couche d'une poussière jaunâtre qui augmente de plus en plus; et des taches rougeâtres, qu'il est impossible de ne pas reconnaître pour de l'oxyde de mercure, se déposent çà et là sur le verre. Ces taches disparurent au moyen d'un simple échauffement, après que l'on eut ôté le mercure.

On peut, pendant longtems, conserver le mercure à cet état, en le laissant dans un tube qu'on a eu soin de fermer pendant que tout était encore chaud. Mais, si on a laissé le tube ouvert, la convexité se rétablit presque toujours au bout de vingt-quatre heures. Le tube une fois fermé, on ne peut la rétablir, ni en détachant le mercure des parois du verre, ni en penchant ou en secouant le tube. Une goutte d'eau qu'on fait tomber sur le mercure la reproduit à l'instant. Et il est à remarquer que cette convexité reparaît lorsqu'on sépare le mercure des parois du verre par une feuille de papier brouillard, rendue humide par la seule haleine.

Il suit de ces expériences que l'absence de l'air n'est pas du tout indispensable pour donner au mercure une surface plane; que son adhérence au verre augmente à mesure que la température baisse, et qu'elle est annulée par la présence de l'humidité. Nous allons voir à présent quels changements s'opèrent si l'on empêche l'accès de l'oxygène.

A l'aide d'un courant d'acide carbonique, séché sur du chlorure de calcium, on sécha du mercure pur, mais humide, dans un tube de verre de 5 lignes de diamètre. Cette opération seule détermina une adhérence plus forte du mercure à la paroi du verre, ou une démarcation plus tranchante de la convexité, jointe à un léger décroissement dans sa hauteur. Après que le courant du gaz eut duré assez longtemps pour qu'on pût supposer que l'air atmosphérique était entièrement dégagé, on chauffa le mercure, et la chaleur fut augmentée insensiblement jusqu'à l'ébullition. A la vérité la convexité de la surface libre dans le tube diminua, mais elle ne cessa pas entièrement; et bien que toute trace d'humidité eût disparu, elle se maintint même lorsque le liquide fut refroidi; son élévation était notablement moindre. Cet état ne changea point après que, en excluant toujours l'oxygène, on eut maintenu l'ébullition pendant une demi-heure.

Quoiqu'il soit donc certain que l'adhérence du mercure au verre peut être augmentée en dégageant l'humidité, on peut voir cependant qu'il faut encore d'autres conditions pour porter cet effet à son plus haut degré.

On ajouta quelques grains d'oxyde de mercure rouge à ce même mercure, qui, couvert d'une atmosphère d'acide carbonique, avait conservé sa surface convexe, et on l'échauffa de nouveau en entretenant continuellement un courant d'acide carbonique sec. Au terme de l'ébullition l'oxyde de mercure fut dissous en partie, et l'adhérence du mercure augmenta à l'instant même. Lors du refroidissement on obtint une surface concave.

En faisant de nouveau agir la chaleur, en excluant ou même en admettant le contact de l'air, on ne pût parvenir à changer cette dernière forme de la surface libre dans le tube barométrique, par la simple raison que l'oxyde de mercure, à la température qui le produit ou bien à la chaleur qui fait bouillir le mercure, ne se décompose pas encore.

Mais on peut faire revenir le mercure à son état primitif en suivant le mode d'épuration recommandé par Dulong, c'est-à-dire en secouant le mercure refroidi avec une solution d'hydrogène sulfuré, ou bien avec du sulfate d'ammoniaque, en convertissant ainsi l'oxyde de mercure en sulfure, et en dégageant soigneusement le sulfate d'ammonium par des filtrations et des lotions répétées.

Or, comme à la distillation du mercure il se forme toujours un peu d'oxyde, et que, par la même raison, tout l'oxygène contenu dans le tube du verre se change en oxyde pendant qu'on échauffe le baromètre jusqu'à l'ébullition, on conçoit que le mercure qui y est contenu adhérera d'autant plus aux parois du verre qu'on a mis moins de soin à dégager l'air pendant le procédé d'épuration et d'entonnement.

On n'a pas pu constater avec certitude une influence dépendant de la composition chimique des différents tubes de verre. (Trad. des *Ann. der Chem. und Pharm.*, t. 36, 2e cahier.)

(1) Obtenu par réduction de cinabre avec de la limaille de fer.

Physique. — *Sur la nature de la lumière qui résulte du choc de deux cailloux.*

Un disque recouvert de secteurs colorés des couleurs du spectre et de dimensions convenables donne, s'il tourne avec une vitesse suffisante, la sensation du blanc-grisâtre, lorsqu'on l'examine le jour; mais si, dans l'obscurité, on éclaire le disque par une étincelle intensive et électrique, on aperçoit le disque avec ses secteurs bien distincts. M. Boettger considère ce phénomène comme une particularité de la lumière électrique; or comme la lumière provenant du choc de deux cailloux produit le même effet, il en conclut que cette lumière est de nature électrique. M. Doppler combat cette conclusion, en démontrant que ce phénomène a aussi lieu à la lumière ordinaire du jour, pourvu que l'impression sur l'œil soit assez courte, comme par exemple si l'on ouvre et referme vivement l'œil pendant la rotation du disque. (Traduct. des *Ann. der Ch. und Pharm.* t. 36, 2e cahier.)

SOMMAIRE du N° 419.

Le Propriétaire, Rédacteur en chef, EUGÈNE ARNOULT.

PARIS.—Imprimerie d'A. RENÉ et Comp., rue de Seine, 32.

10e ANNÉE.

BUREAUX DU JOURNAL :
A PARIS,
Rue Guénégaud, 19.

DIRECTEUR :
M. EUGÈNE ARNOULT.

Ce journal se compose de deux Sections formant chacune un recueil distinct et auxquelles on peut s'abonner séparément. La première paraît tous les Jeudis par numéros contenant de 16 à 20 colonnes; la deuxième (*Sciences historiques, archéologiques et philosophiques*) paraît chaque mois par numéros de 32 à 40 colonnes. Chaque Section forme par an un volume suivi de plusieurs tables.

L'Institut,

JOURNAL UNIVERSEL DES SCIENCES
ET DES SOCIÉTÉS SAVANTES
EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER.

1ère SECTION.

Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

N° 420.
13 Janvier 1842.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL.

	Paris	Dépt.	Étrang.
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section..	20	22	24
Ensemble..	40	45	50

Tout abonnement date du 1er janvier, commencement du volume de chaque Section.

PRIX DES COLLECTIONS
1re Section.
1833-1841, 9 vol. . 175 f.
Toute année séparée. 25
2e Section.
1836-1841, 6 vol. . 60
Toute année séparée. 12

Pour les Dép. et pour l'Étr., les frais de port sont en sus, savoir : 3 ou 6 fr. par vol. de la 1re Section, et 2 ou 4 fr. par v. de la 2e Section.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 10 *janvier* 1842. — *Présidence de* M. PONCELET.

L'ordre du jour appelle l'Académie à procéder à l'élection d'un membre dans la section d'économie rurale, en remplacement de M. Audouin. La section, appelée, aux termes du règlement, à dresser une liste de candidats, avait présenté en première ligne M. Payen, en deuxième ligne MM. Decaisne et Huzard (*ex æquo*), en troisième ligne M. Vilmorin, et enfin M. Leclerc-Thouin. Les titres de ces candidats ont été discutés en comité secret dans une précédente séance. L'Académie procède à l'élection. Sur 50 votants, M. Payen réunit au premier tour de scrutin 44 suffrages, M. Vilmorin 3, M. Leclerc-Thouin 2; il y a un billet blanc. En conséquence, M. Payen est déclaré membre de l'Académie. Conformément aux statuts, son élection sera soumise à l'approbation du roi.

LECTURES ET COMMUNICATIONS.

APPLICATION DE L'OPTIQUE A LA CHIMIE. — M. Biot lit une note contenant les résultats de l'examen optique qu'il a fait d'une substance ayant l'apparence de la manne naturelle et introduite comme telle dans le commerce pour les usages médicaux.

M. Pelouze, qui avait déjà étudié cette substance par les épreuves chimiques, n'y a pas trouvé de mannite, mais seulement un sucre fermentescible qui la constitue en totalité et lui donne l'aspect d'un sucre d'amidon. Les épreuves optiques ont confirmé les indications chimiques. M. Biot a observé cette substance comparativement avec des échantillons de manne naturelle en larmes, telles qu'on les obtient dans le midi de l'Europe par la sécrétion de diverses espèces de *Fraxinus*. Il a formé à froid de cette manne et de la substance inconnue deux solutions aqueuses ayant des proportions pondérales presque égales, qu'il avait déterminées très-exactement. Il les a ensuite filtrées, puis il a mesuré les densités des deux solutions dans cet état, et il a examiné leur action sur les rayons polarisés. Nous allons indiquer les résultats de cet examen.

M. Biot avait reconnu depuis longtemps que la mannite pure n'exerce aucun pouvoir rotatoire appréciable; mais les chimistes ont constaté que la manne naturelle du frêne contient, outre la mannite, une certaine quantité de sucre fermentescible qui devait manifester ici son action. C'est en effet ce qui est arrivé. La solution de manne a imprimé au plan de polarisation une déviation dirigée vers la droite de l'observateur. En y ajoutant une petite proportion d'acide hydrochlorique pur, mesurée en volume, cette déviation, observée de nouveau à épaisseur égale, a conservé son sens primitif, et son intensité s'est également affaiblie dans le rapport de la dilution. Ces caractères de direction et de persistance, sous l'influence des acides, assimilent le sucre fermentescible de la manne du frêne aux matières saccharines dans lesquelles les fécules se transforment sous l'influence des acides et des organes végétaux; matières que les chimistes comprennent sous la dénomination commune de sucre d'amidon, quoiqu'il en existe de constitutions moléculaires très-différentes entre elles. M. Berzélius dit que la manne du frêne contient aussi une petite quantité de sucre de canne. M. Biot n'a trouvé aucune trace de ce sucre dans les échantillons qu'il a étudiés. Il y soupçonnerait plutôt une extrêmement petite proportion de matière gommeuse, ayant primitivement un pouvoir dirigé vers la gauche, qui passerait à droite sous l'influence des acides, comme celui de la gomme arabique ordinaire. Mais il faudrait des expériences très-délicates pour constater indubitablement de si faibles traces d'un mélange pareil. — La solution de la substance inconnue dont il s'agit ici, étant observée de la même manière, a exercé aussi une déviation vers la droite, mais beaucoup plus forte et pareillement persistante sous l'influence des acides. Le sucre fermentescible qui la produisait devant, d'après les expériences de M. Pelouze, composer la totalité ou la presque totalité du poids employé, M. Biot a pu déterminer son pouvoir rotatoire spécifique, et l'a trouvé plus fort que celui du sucre de cannes dans le rapport de 9 à 8. Ce sucre est ainsi analogue à ceux que l'on forme avec la fécule par l'action des acides, lorsque l'on arrête cette action à la première phase de la transformation, ou encore lorsque l'on transforme la fécule en sucre dans l'autoclave par l'influence de quelques millièmes d'acide oxalique, aidée de la pression et d'une température élevée, comme l'a fait M. Jacquelin; car le sucre ainsi obtenu est constitué tout autrement que le sucre de fécule ordinaire, qui s'obtient par l'action prolongée de l'acide sulfurique et de la chaleur.

Il résulte donc de ces épreuves que la substance qui en a été l'objet diffère essentiellement de la manne naturelle du frêne, comme M. Pelouze l'avait déjà reconnu en constatant qu'elle ne contient pas de mannite. On ne peut cependant pas affirmer, d'après cette différence, qu'elle soit un produit de l'art, car M. Bonastre a annoncé que l'espèce de manne appelée *manne de Briançon*, qui est un produit du *Pinus larix*, ne contient pas non plus de mannite, mais seulement un sucre fermentescible et solidifiable qu'il a isolé.

— M. Élie de Beaumont commence la lecture d'un rapport très-étendu, fait au nom d'une commission, sur un mémoire présenté par M. Durocher, et contenant les résultats et les déductions théoriques des observations que ce géologue a faites sur le phénomène diluvien, dans le nord de l'Europe, quand il parcourut ces contrées comme membre de l'expédition scientifique du Nord. — Nous consacrerons un article détaillé à ce rapport quand la lecture en sera terminée.

CORRESPONDANCE ET PRÉSENTATION DE MÉMOIRES.

L'Académie reçoit, de la préfecture de police, sur diverses explosions du gaz d'éclairage, qui ont eu lieu récemment dans Paris, des renseignements qui sont renvoyés à l'examen d'une commission. La plus récente de ces explosions est celle qui a eu lieu dans un candélabre de l'église de la Madeleine, le 9, à six heures du soir, au moment où l'on allumait le bec. Ce candélabre est placé près d'une bouche d'égout; quelques instants avant l'explosion on avait remarqué qu'une forte odeur de gaz sortait par l'ouverture de la

porte qui sert à fermer et ouvrir le robinet pour l'éclairage. Il y a lieu de présumer qu'il y a eu une fuite dans la partie inférieure de la conduite en plomb qui amène le gaz au bec, et que, renfermé dans la partie creuse du soubassement du candélabre, le gaz aura pris feu par communication de celui qui pouvait monter dans le vide qui existe dans toute la hauteur du candélabre, et dans lequel passe le tuyau qui amène le gaz au bec. Heureusement cette explosion n'a pas eu de suites fâcheuses. Il n'y a eu d'autre effet produit que le renversement de la petite porte en fonte du robinet, qui était d'ailleurs mal fixée; mais la commission n'en devra pas moins s'occuper de la question de savoir si la manière dont sont établis ordinairement ces candélabres n'est pas vicieuse, et s'il n'y a pas lieu d'en modifier la construction.

— L'Académie reçoit encore de l'autorité quantité de pièces et documents se rattachant à la question de la peste et à l'établissement des quarantaines. — Renvoyé à la commission qui doit faire un rapport sur cette question.

Minéralogie : *Tripoléenne.* — M. Marcel de Serres adresse une notice sur la *tripoléenne*, nouvelle substance minérale, analogue au tripoli sous plusieurs rapports, et découverte sur la rive gauche du torrent du Bartras, par M. Dourille de Crest, ingénieur de la Société des Mines de Saint-Priest et de Creyselles (Ardèche).

Comme le tripoli, cette substance peut servir à donner un poli brillant à plusieurs métaux, à l'or, à l'argent, et notamment au cuivre. On l'emploie aussi pour donner un lustre particulier aux meubles en acajou et autres, pourvu qu'ils n'aient pas été cirés, ainsi que pour enlever l'encre qui s'attache aux cartons dont les imprimeurs se servent pour le satinage. Cette substance, d'un blanc plus ou moins pur, très-friable, se délite et s'écrase facilement entre les doigts; elle n'est pas soluble dans l'eau distillée; seulement elle absorbe fortement ce liquide et s'exfolie ensuite; elle forme alors comme une sorte de bouillie qui laisse déposer une matière brunâtre par suite d'un repos absolu. Cette dernière matière, mise dans un tube, exposée à une assez grande chaleur, laisse échapper un peu d'eau; elle noircit peu à peu par l'élévation de la température, et répand une odeur empyreumatique assez prononcée qui décèle la présence d'une substance organique. C'est même à cette substance qu'elle paraît devoir la couleur brune qui la distingue.

Deux grammes de tripoléenne, séparée de la matière organique et de l'eau de composition, ont produit :

Silice. . . .	1,77
Peroxyde de fer.	0, 02
Alumine. . .	0, 12
Chaux . . .	0 ,06
Magnésie. . .	0, 02
	1, 99

Ce minéral serait donc composé de silice mélangée avec de petites quantités de silicates d'alumine, de fer, de chaux et de magnésie. On ne peut guère supposer que ces bases, ou du moins trois d'entre elles, le fer, la chaux et la magnésie s'y trouvent à l'état de carbonates; cette supposition est peu vraisemblable. En effet, l'acide chlorhydrique n'y manifeste aucune effervescence, tandis que de très-faibles parcelles de carbonate calcaire mêlées à de grandes quantités de tripoléenne et traitées par cet acide produisent sur-le-champ une vive effervescence.

D'après la composition que l'analyse précédente semble annoncer à la tripoléenne, cette substance n'est probablement pas une espèce minérale bien définie, mais plutôt une sorte de mélange de silice avec des quantités variables d'alumine, de protoxyde de fer, de chaux et de magnésie, mélange auquel s'ajoute une certaine quantité d'eau et de matière organique. — Sa pesanteur spécifique est 2,08.

Météorologie : *Climat d'Alger.* — M. Aimé communique les tableaux des observations thermométriques qu'il a faites journellement à Alger pendant les années 1838-39-40 et 41. Voici les moyennes de ces quatre années pour chaque mois.

Janvier. . .	11°,65	Juillet. . .	24°,03
Février. . .	12, 68	Août . . .	24, 71
Mars. . . .	13, 33	Septembre .	22, 87
Avril. . . .	15, 02	Octobre . .	20, 27
Mai	19, 07	Novembre .	16, 62
Juin. . . .	21, 95	Décembre. .	12, 86

En prenant pour l'hiver les mois de décembre, janvier et février, et ainsi de suite pour les autres saisons, on trouve pour chaque saison les moyennes suivantes :

Température moyenne de l'hiver.	Id. du printemps.	Id. de l'été.	Id. de l'automne.
12°,40	15°,47	23°,56	19°,92

D'où l'on déduit pour la température moyenne de l'année 17,84.

La température d'un puits dont le niveau était à 25 mètres au-dessous du sol a été trouvée constante et de 17°,5 pendant six mois de l'année 1839, où on l'a observée de janvier à juin.

Thermométrie : *Thermomètre différentiel.* — On connaît le thermomètre *différentiel* à mercure que M. Walferdin a désigné sous le nom de thermomètre *métastatique*, parce que le niveau du mercure s'y déplace à volonté; et l'on sait qu'un seul de ces instruments remplace le jeu de thermomètres à grande marche auquel on est obligé de recourir lorsqu'on veut apprécier de faibles variations de température. Il permet d'observer, *à la lecture directe*, des différences équivalentes à la centième partie d'un degré centigrade, à toutes les températures que le mercure peut indiquer. — M. Walferdin présente aujourd'hui un thermomètre *différentiel* à alcool qu'il désigne aussi sous le nom de thermomètre *métastatique*, et qu'il emploie pour les recherches de précision où il peut être important de constater de plus faibles variations de température. Cet instrument permet d'observer *à la lecture directe* la millième partie d'un degré centésimal, comme équivalente à la valeur de chaque division que l'on peut encore sous-diviser à l'œil nu, et sans recourir à l'emploi du cathétomètre. Un seul instrument donne ce résultat, avec la même sensibilité pour toutes les températures que le mercure peut supporter; et il est à remarquer que la capacité de son réservoir peut être encore plus petite que celle du thermomètre à mercure dont le tube est le plus capillaire. La forme du réservoir du thermomètre métastatique à alcool est susceptible d'être modifiée de manière à rendre l'instrument propre à servir aux expériences les plus diverses et les plus délicates, et il peut remplacer le thermomètre différentiel de Leslie et le thermoscope dans un grand nombre de cas où l'application de ces instruments présente de l'incertitude ou des difficultés.

— M. Peyré, professeur à l'École normale de Versailles, a eu l'idée d'appliquer la méthode galvano-plastique de M. Jacobi à la reproduction des règles et limbes divisés. Il fait mettre sous les yeux de l'Académie un *rapporteur* obtenu par cette méthode. L'envoi de M. Peyré date du 25 juin; s'il n'en a pas été parlé plus tôt, c'est que sa lettre s'était égarée au secrétariat. Cette manière d'obtenir des instruments divisés pourrait n'être pas indifférente aux ingénieurs constructeurs de ces instruments. Il paraît que déjà elle est mise en pratique en Angleterre.

— M. Pinaud, professeur de physique à la Faculté des Sciences de Toulouse, adresse la relation d'un phénomène de mirage qu'il a eu l'occasion d'observer il y a quelques mois lors d'un voyage qu'il a fait sur le Guadalquivir, de Séville à Cadix. — M. Arago n'a fait que mentionner cette lettre, attendu que le phénomène observé par M. Pinaud ne lui a paru présenter aucune particularité qui ne soit bien connue des physiciens.

— M. Ch. Combes écrit pour expliquer à sa manière l'écrasement des tuyaux du puits de Grenelle. — On pourrait multiplier à l'infini le nombre des hypothèses au moyen desquelles il peut être permis d'expliquer d'une manière plus ou moins satisfaisante le phénomène de pression dont il est question dans ce cas, sans qu'il en résultât grand profit pour la science. Des observations positives peuvent seules être utiles. Nous croyons donc pouvoir nous dispenser d'entrer dans aucun détail sur la communication de M. Combes.

— L'Académie reçoit et renvoie à l'examen de commissaires une note *sur la détermination de la variable indépendante dans l'analyse des courbes*, par M. Passot; — un mémoire de M. Malbos *sur les cours d'eau des diverses formations du Vivarais*; — une dissertation de M. Vallot *sur une pétrification d'un bras de Céphalopode Sépiaire*.

— M. Jobard adresse, pour le concours des prix Montyon, relatifs à l'assainissement des arts insalubres, un mémoire dans lequel il cherche à expliquer comment l'explosion des chaudières à vapeur peut avoir lieu par suite de la formation d'un mélange explosif. — Renvoyé à la Commission.

— M. Melloni adresse une note dans laquelle il expose quelques procédés mécaniques qu'il a imaginés pour faire varier à volonté la sensibilité du galvanomètre astatique.

— L'Académie a encore reçu dans cette séance diverses pièces, mais de nature trop peu scientifique pour qu'il y ait quelque utilité à en donner même la simple indication. — Nous citerons seulement une dissertation de M. Tocamir de La Torre sur les rapports qu'il croit exister entre les reflets de l'iris et la vue. L'auteur de cette dissertation croit pouvoir expliquer par ces rapports les défauts de coloris qui ont été reprochés aux différents peintres qu'il passe en revue.

SOCIÉTÉ PHILOMATIQUE DE PARIS.

(Extraits inédits des procès-verbaux.)

Séance du 23 décembre 1841.

HYDRODYNAMIQUE : *Expériences sur les ondes.*— M. de Caligny communique la note suivante, relative à des expériences qu'il a faites sur les flots, dans un canal en zinc d'un peu moins de 24 mètres de long, de 72 à 73 centimètres de diamètre, et de 4 décimètres de profondeur, dans le but de déterminer la nature de la courbure des flots à la surface d'un liquide en mouvement, et les mouvements intérieurs de ce liquide.

« Il y a eu depuis plusieurs années une discussion très-intéressante sur ce sujet, que l'on trouvera dans les *Annales des ponts et chaussées*, années 1835, 1837, 1838. Ne révoquant en doute aucune des expériences citées par les auteurs de cette discussion, on a pensé qu'il était indispensable d'étudier la question sur une échelle moindre, mais plus grande que celle des expériences de frères Weber, afin de varier à volonté les résultats, et de bien saisir la loi du phénomène. On sait d'ailleurs qu'il s'agit d'un point très-important de l'hydraulique, et qu'un des auteurs de la discussion pensait que cela remettait en doute l'utilité de la digue de Cherbourg.

« D'après l'un des systèmes, le mouvement des molécules devrait se faire comme dans un ensemble de syphons, et, dans ce cas, la courbure de la surface serait une trochoïde. D'après l'autre système, le mouvement de chaque molécule se ferait dans une sorte d'ellipse, et alors la courbure de la surface de l'eau serait une cycloïde dont les sommets supérieurs seraient plus aigus que les creux. On admet d'ailleurs dans les deux systèmes que plus le fond est près de la surface, plus les flots sont aigus.

« Cette dernière observation paraît devoir servir à concilier les expériences faites par les auteurs des deux systèmes. En effet, quand il y a environ 30 centimètres de hauteur d'eau dans le canal en zinc, cette profondeur suffit pour que la courbure de la surface en ondulation soit une trochoïde; les flots ayant environ un décimètre de haut. Mais quand il n'y a dans le même canal que les deux tiers de cette hauteur d'eau, la courbure de la surface est celle qui est indiquée dans l'autre système (connu sous le nom de *mouvement orbitaire*), à moins que les flots n'aient une hauteur moindre, ce qui présente une chance d'erreur dans l'observation.

« Quand on suit de l'œil de belles ondes, d'une forme parfaitement analogue à celle que M. Viria a observée dans les ondes de la mer à Cherbourg, les parois du canal permettent d'en relever la trace avec exactitude, parce qu'il est facile, au moyen d'un cylindre d'un assez grand diamètre par rapport au canal, de faire en sorte que chaque flot s'étende sur toute la largeur.

« Le point essentiel était de déterminer le mouvement des corps légers tenus en suspension dans l'eau ou répandus sur le fond du canal. Or on voit très-distinctement le mouvement de *va et vient* du sable sur le fond du canal, et cela est précisément le contraire de ce qui se présenterait si le système du mouvement orbitaire était le véritable. Enfin, en écrasant entre ses doigts des poussières très-légères, on ne voit aucun symptôme de *mouvement orbitaire*.

« Mais, en faisant voir que, du moins dans un canal de dimensions analogues à celles dont il s'agit, les ondes se font par un mouvement oscillatoire, il est essentiel d'avertir que ce mouvement n'est pas tel qu'on le supposait généralement. Loin de se faire comme dans des syphons, en ne se courbant que vers l'extrémité inférieure des trajectoires, il présente un ondoiement général; il y a pour toutes les hauteurs une composante horizontale de la vitesse.

« Dès l'instant où il est établi que l'ondulation dont il s'agit provient d'un mouvement oscillatoire, et non d'un mouvement orbitaire, c'est-à-dire revenant toujours à peu près sur lui-même, il était naturel de chercher à y appliquer les lois du mouvement oscillatoire communiquées précédemment à la Société. C'est aussi ce qui a été fait, et l'expérience confirme que, du moins dans le cas dont il s'agit, il y a bien véritablement transport horizontal continu dans le sens du mouvement de certaines ondes, c'est-à-dire pendant la durée du mouvement apparent de ces ondes dans un même sens. On reviendra, aussitôt que la saison le permettra, sur ces expériences dont on n'a pu dire ici que quelques mots, seulement dans le but d'annoncer que la discussion sur le point capital du *syphonnement* des flots, qui a fait beaucoup de bruit parmi les ingénieurs, est complétement terminée pour un canal de ces dimensions. »

ASSOCIATION BRITANNIQUE

POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES.

11e *Session tenue à Plymouth en juillet et août* 1841 (1).

SECTION DE GÉOLOGIE ET DE GÉOGRAPHIE PHYSIQUE. (3e séance.)

La Section a entendu dans cette séance : — un rapport de M. Owen sur les Reptiles fossiles de la Grande-Bretagne; — un mémoire de M. Strickland sur les Mollusques du genre *Cardinia*, considérés comme caractérisant la formation du lias; — une note de M. Moore sur un dépôt d'ossements fossiles trouvé près de Plymouth. — Nous allons indiquer le contenu de ces trois communications.

1. *Second rapport sur les Reptiles fossiles de la Grande-Bretagne*, par M. Owen. — La première partie de ce rapport est consacrée à la description d'un grand Reptile, type d'un nouveau genre, auquel est donné le nom de *Pliosaurus*, et qui forme un lien entre le *Plesiosaurus* et la famille des Crocodiles.

Le caractère le plus remarquable de ce genre s'observe dans les vertèbres cervicales qui sont considérablement plus courtes que celles de la région dorsale. Sous ce rapport il diffère de tous les autres Sauriens vivants, chez lesquels les vertèbres sont caractérisées par une même longueur sur toute la colonne. Par cette cause, le cou du *Pliosaurus* est court, comparativement à celui du *Plesiosaurus*, et approche de la condition de cette portion chez l'Ichthyosaure. Les proportions plus crocodiliennes des dents le distinguent aussi du Plésiosaure, auquel il ressemble d'une manière frappante sous d'autres rapports. On a trouvé des débris de ce genre dans l'argile kimmeridge, de Market-Rasen, Weymouth

(1) Voy. *l'Institut*, nos 401, 403, 406, 407, 408, 409, 410, 411, 412, 413, 415, 416, 417, 418 et 419.

et Shotover. D'après les différences relatives de ces ossements, M. Owen pense qu'ils ont dû appartenir à deux espèces distinctes de Pliossure.

Les débris de Sauriens de la famille crocodilienne qui complètent la transition des Enaliosaures aux Lézards terrestres sont ensuite mentionnés, et le rapport entre dans la description des Crocodiles fossiles des formations britanniques, au-dessous des couches du terrain tertiaire éocène jusqu'aux terrains oolitiques inclusivement. On y fait remarquer que les espèces éteintes déviaient du type organique des Crocodiles vivants, en proportion de l'abondance de leurs débris dans des formations géologiques plus anciennes que les temps actuels. Aucune espèce n'est identique avec celles actuellement existantes, et les modifications de structure par lesquelles elles diffèrent sont beaucoup plus considérables que toutes celles qui servent à distinguer les squelettes des espèces vivantes les unes des autres.

M. Owen décrit d'abord les espèces éteintes qui s'accordent avec les Crocodiles actuels, par la présence de l'articulation d'une cavité et d'un condyle des vertèbres, dans laquelle la cavité est en avant. Parmi elles le *Crocodilus Toliapicus* se trouve dans l'argile de Londres, à Bracklesham, à Sheppey, et dans les couches de sable subordonnées au crag rouge de Kyson; le *Crocodilus cultridens*, de la formation wealdienne, que M. Owen considère comme un sous-genre parmi les Crocodiles, et qu'il propose d'appeler *Suchosaurus;* le *Goniopholis crassidens*, autre espèce de la formation wealdienne, que l'auteur décrit comme plus complétement cuirassé que tous les autres membres de la famille des Crocodiles, et dont les débris se présentent dans la forêt de Tilgate, près Battle-Abbey et dans le calcaire de Purbeck, à Swanage.

La famille suivante des Crocodiliens éteints, que M. Owen considère, est caractérisée par la structure bi-concave des vertèbres. Les débris du premier des animaux de cette famille, le *Teleosaurus Chapmanni*, sont abondants dans le lias de la côte du Yorkshire; et le *T. Cadonensis*, qui abonde dans les formations oolitiques des environs de Caen, en Normandie, se présente aussi dans l'oolite près Woodstock, et à Stonesfield. L'auteur cite encore deux autres espèces. Le second genre, *Steneosaurus*, qui se distingue du précédent par la position subterminale des narines, provient de l'argile kimmeridge de Shotover, et de l'oolite de Stonesfield. Un des spécimens les plus intéressants de ce genre, et où l'on aperçoit la forme du cerveau dans le moule de cette partie, se remarque dans la collection Woodward, à Cambridge.

M. Owen décrit ensuite, pour la première fois, une troisième division qui se présente dans les formations britanniques, et qui possède l'articulation à la cavité et le condyle des vertèbres, mais dans une position renversée, et à laquelle M. Meyer a imposé le nom de *Streptospondylus*. On l'a rencontrée dans le lias près Whitby, et dans l'oolite près Chipping-Norton.

M. Owen passe ensuite à la description des débris de quelques Sauriens gigantesques qu'on trouve depuis le sable vert jusqu'à l'oolite, qui rivalisaient par leur masse avec les Baleines actuelles, et qu'on peut considérer comme ayant eu rigoureusement des mœurs aquatiques et probablement marines. Ils possèdent la structure biconcave des vertèbres, et les os longs ne présentent aucune trace de cavité médullaire. Le premier de ces animaux, que M. Owen a appelé *Cetiosaurus*, a présenté des vertèbres et autres ossements dans l'oolite inférieure de Chipping-Norton. Ces débris appartenaient probablement à un individu qui n'avait pas moins de 40 pieds de longueur. M. Owen lui a assigné le nom de *C. hypoolithicus*. Il a donné à une autre espèce celui de *C. epioolithicus*. On en trouve les débris, tels qu'une vertèbre dont le corps a huit pouces de longueur et neuf pouces de large, dans l'oolite du Yorkshire, à White-Hale.

La neuvième partie du rapport est consacrée à la description d'un grand Reptile Saurien dont les dents se présentent fréquemment dans la craie de Barnwell et en Sussex dans le galt de Folkstone, et enfin dans les sables verts inférieurs près Maidstone. Se basant sur la structure de ses dents, M. Owen lui a imposé, dans son Odontographie, le nom de *Polyptychodon*. Divers ossements d'un Saurien gigantesque, découverts par M. Mackson dans les carrières de sable vert, près Hythe, sont considérés comme appartenant au même genre.

On n'a trouvé en Angleterre, dans la craie, que quelques vertèbres du genre qui a reçu le nom de *Mosasaurus*. Des dents ressemblant à celles de ce *Mosasaurus*, mais différentes par la forme elliptique de la base de la couronne, par une section transverse, ont été aussi trouvées dans la craie de Norfolk, et ont été décrites sous le nom générique de *Leiodon*.

Le rapport fait ensuite connaître les espèces éteintes qui manifestent, dans les parties dures de leur organisation, une relation intime avec les tribus nombreuses et variées des Sauriens plus petits et d'organisation moins complète qui vivent actuellement et auxquels ont été appliqués les surnoms de Lacertiens ou Sauriens écailleux. M. Owen fait observer que, dans cette division aussi bien que dans la précédente de l'ordre des Sauriens, l'ancien monde possédait des espèces singulières et véritablement gigantesques, qui actuellement ont complétement péri et ont fait place aux Quadrupèdes carnivores et herbivores, de mœurs plus actives et d'une organisation plus parfaite. Les premiers fossiles mentionnés se rapportent à un petit genre de Lacertiens de la formation crayeuse de Cambridge et Maidstone auquel M. Owen a donné le nom de *Raphiosaurus;* et dont il décrit une portion de la mâchoire inférieure, contenant vingt-deux dents subulées et un autre spécimen consistant en vingt vertèbres dorsales, deux lombaires, deux sacrées et quelques caudales avec les os du bassin. Il passe ensuite à la description d'une partie de la mâchoire inférieure, avec ses dents, d'un autre Lézard de la taille à peu près de l'Iguane, qu'on trouve dans le sable éocène sous le crag rouge de Kyson. Enfin il donne celle des débris de Lacertiens de la fameuse oolite de Stonesfield. La structure de ces ossements indique une affinité remarquable avec les Lézards-Scincoïdes, dont les formes les plus grandes existent aujourd'hui en Australie, où ils sont associés aux plantes arsucariées et cycadées, avec des Clavagelles, des Térébratules et des Trigonies vivantes, ainsi qu'avec les Quadrupèdes-Marsupiaux, tous les débris de ces êtres organisés caractérisant les mêmes formations et les mêmes localités que les Lacertiens actuellement éteints.

De là M. Owen passe à la description des formes les plus remarquables et les plus gigantesques des Sauriens terrestres de la même période, depuis le terrain tertiaire éocène jusqu'à l'oolite. Parmi eux le *Megalosaurus*, l'*Iguanodon* et l'*Hylæosaurus* ont été décrits déjà par le naturaliste qui les a découverts, M. G. Mantell, et par M. Buckland. Après avoir signalé quelques nouvelles particularités de structure qu'ont présentées des débris de ces animaux découverts depuis, et les localités où ces débris ont été rencontrés, l'auteur fait observer que le nom d'*Iguanodon*, qui implique l'idée d'un Iguane gigantesque, est propre à induire en erreur sur les affinités de cet animal. Aucun Lézard éteint ne différait autant de l'Iguane que l'*Iguanodon* par l'absence de l'articulation à cavité et condyle des vertèbres, ainsi que par la structure des dents, qui est caractérisée, dans les Reptiles-Herbivores gigantesques éteints, par de nombreux canaux médullaires parallèles. Le fémur de l'*Iguanodon*, dans son élévation du côté interne, près le tiers supérieur de l'os, s'écarte de celui de tous les autres Lacertiens et s'approche de celui des Crocodiles, qu'il surpasse en développement sous le rapport de la crête en question. M. Owen donne à cette occasion une description détaillée du squelette, fondée sur tous les débris d'*Iguanodon* qui ont été découverts et qui sont presque complets; il mentionne en particulier la forme des os phalangiens de cet animal, et surtout ceux véritablement énormes, qui ont été récemment découverts avec d'autres à Horsam. Par la comparaison de ces débris avec ceux de l'île de Wight, et avec ceux conservés dans la dalle qui contient l'*Iguanodon* de Maidstone, M. Owen annonce que, dans son opinion, l'*Iguanodon* ne possédait pas la particularité d'avoir ses pattes antérieures pourvues d'ongles comprimés et ses pattes postérieures d'ongles déprimés, mais que les ongles étroits, courbes et comprimés, trouvés de temps à autre dans les formations wealdiennes, appartenaient à un autre Reptile éteint. Cette section du rapport est terminée par une notice sur toutes les localités d'Angleterre et sur toutes les

SUPPLEMENT.

formations où l'on a découvert des débris de cette espèce.

Les particularités anatomiques que présente l'*Hylæosaurus*, autre grand Reptile éteint des formations wealdiennes, et qui a été aussi découvert par M. Mantell, forme le sujet de la section suivante; l'auteur y entre aussi dans des détails sur la structure microscopique des os du derme. Ce Reptile remarquable réunit en lui la structure sub-biconcave des vertèbres avec les écussons des Crocodiliens et la forme plésiosauroïde de l'arcade scapulaire. Les dents, qu'on rencontre fréquemment dans les couches wealdiennes, qu'on avait supposé d'abord appartenir au *Phytosaurus cylindricodon* de M. Jaeger, et plus récemment au genre *Rhopalodon* de M. Fischer de Waldheim, sont, suivant M. Owen, fort distinctes de celles de l'un et l'autre, et si ce ne sont pas les dents de l'Hylæosaure, elles doivent appartenir à quelque genre inconnu de Sauriens-Lacertiens.

Les débris des genres *Thecodon* et *Palæosaurus* qui proviennent du conglomérat magnésien des environs de Bristol, et ceux du genre *Cladeiodon* du grès bigarré du Warwickshire, sont ensuite décrits. Ce sont là les plus anciens Sauriens qui aient encore été découverts dans la Grande-Bretagne; et, quoiqu'ils diffèrent des Lacertiens modernes par l'implantation de leurs dents dans des alvéoles distinctes, cependant ils s'accordent avec eux sous le rapport de la forme et de la structure de ces dents.

Le dernier genre des Sauriens décrits, le *Rhynchosaurus* Ow., est nouveau pour la science. Les particularités remarquables qu'il présente dans l'anatomie de son crâne ainsi que dans le caractère de ses vertèbres, la structure de ses côtes et de quelques-uns de ses os longs, sont autant de sujets sur lesquels l'auteur insiste tour à tour. Les caractères du Crocodile, du Lézard et de la Tortue, sont combinés ici dans les formes et les rapports des os du crâne: un individu presque complet a été adressé à M. Owen par M. O. Ward de Shrewsbury comme provenant des carrières de Grinsill, dans le nouveau grès rouge où les empreintes des pieds d'un Reptile de la taille à peu près du Rhynchosaure ne sont pas rares. L'auteur déduit les raisons qui, suivant toutes les probabilités, doivent faire attribuer ces empreintes au Rhynchosaure; elles diffèrent par la forme de celles du *Chirotherium* qui, ainsi que le démontre M. Owen, appartient à son nouveau genre *Labyrinthodon*.

Dans la 16e section du rapport on décrit les débris des Reptiles volants (*Pterodactylus macronyx*) de Lyme-Regis et de l'oolite de Stonesfield. On y signale aussi quelques débris de Sauriens indéterminés, du gisement à ossements d'Aust-Passage et autres localités.

Les sections suivantes du rapport sont consacrées aux Emydes, Tryonyx et Chélonies fossiles, qui ont été jusqu'à présent découvertes dans les formations britanniques. M. Owen y décrit le *Chelonia Harviensis* et deux nouvelles espèces (*Chel. breviceps* et *Chel. acutirostris*) de l'argile éocène de Sheppey; il y donne aussi les caractères d'un nouveau genre (*Cimochelys*) dont les débris ont été rencontrés dans la craie près Maidstone. Il donne ensuite des indications sur les Reptiles-Chéloniens des plus anciennes formations, et décrit un fémur de tortue trouvé dans un nouveau grès rouge près Elgin.

Les Reptiles fossiles de l'ordre des Ophidiens, découverts, par M. Owen dans l'argile de Londres, à Sheppey, ont été déjà décrits; l'auteur y ajoute les descriptions d'une petite espèce de *Palæophis* du sable éocène de Kyson, et d'une bien plus grande espèce qui n'avait pas moins de 20 pieds de longueur, provenant de l'argile de Londres à Bracklesham.

La dernière section du rapport est principalement consacrée à des détails sur la détermination des débris des Batraciens fossiles identiques avec les prétendus genres *Mastodonsaurus* et *Salamandroïdes* du keuper allemand et sur lesquels sont basés les caractères du genre *Labyrinthodon*. M. Owen y donne les motifs qui lui font regarder comme très-probable que les empreintes de pieds rapportés au *Chirotherium* sont en réalité celles du genre batracien *Labyrinthodon*.

2. *Sur le genre Cardinia Agassiz, considéré comme caractéristique de la formation du lias*, par M. H.-E. Strickland.—M. Strickland appelle l'attention sur un genre de Mollusque bivalve qui lui paraît caractériser tout particulièrement la série liasique. Ce genre, qui a reçu de M. Agassiz, dans ses *Études critiques sur les Mollusques fossiles*, le nom de *Cardinia*, avait aussi été appelé *Pachyodon* par M. Stuchbury, et *Dihora* par M. J.-E. Gray. Il paraît appartenir à la famille des Vénérides, et approcher par sa forme du *Pullastra*; mais il s'en distingue en ce qu'il possède, indépendamment de la dent cardinale convergente, une paire de dents latérales très-fortes, analogues à celles du *Cardium*. D'après la forme ovulaire de la coquille et la structure de la charnière, l'espèce de ce genre a été rapportée par la plupart des auteurs aux Unionides; mais elle s'en distingue suffisamment par la dépression cordiforme au-dessous de l'ombilic et par un habitat marin, ainsi qu'il est démontré par les autres fossiles qui l'accompagnent. On connaît 10 à 12 espèces de ce genre, qui toutes se rencontrent, soit dans les marnes, soit dans le lias inférieur. M. Strickland a mis sept de ces espèces sous les yeux de la Section; mais comme il a été informé que M. Stuchbury se propose de publier une monographie de ce genre, il s'est abstenu de leur imposer un nom avant d'en avoir référé à ce naturaliste. Le meilleur type connu de ce genre est le *C. Listeri* (*Unio Listeri* Sowerb. Min. Con.)

— M. Strickland a mis aussi sous les yeux des membres de la Section un fossile unique de l'aile d'une Mouche-Dragon provenant du lias, et qui appartient à M. Gibbs, d'Evesham.

— M. S.-P. Prast a annoncé qu'il a retrouvé la plupart des formes de la *Cardinia* présentée M. Strickland dans toutes les couches de la série liasique.

3. *Sur la découverte de débris organiques dans une plage élevée, dans le rocher calcaire au-dessus du Hoe, à Plymouth*, par M. E. Moore. — La plage dont il est ici question a été presque enlevée depuis peu par l'extension de la carrière qui s'y trouve creusée et par la marche des travaux; on a pu s'assurer qu'elle occupait une dépression, sur la face du rocher calcaire, de 100 pieds de largeur sur 40 d'épaisseur; sa base était à 35 pieds au-dessus des marées des vives eaux du printemps, et elle avait une largeur, en avant et en arrière, de 20 pieds. Elle était recouverte de 10 pieds de gravier, ce qui faisait en tout 65 pieds au-dessus du niveau actuel de la mer. L'auteur en décrit avec soin les caractères principaux, et annonce que les ossements assez nombreux qu'on y a rencontrés étaient à peu près semblables à ceux des cavernes calcaires d'Oreston, Yealm, Bridge, Kitley et Kent, qui sont toutes dans le pays. Il en conclut que cette plage existait déjà sous cet état à l'époque où vivaient les animaux des cavernes.

— M. Buckland soutient que le dépôt en question n'est pas une plage élevée, mais tout simplement un de ces dépôts diluviens inclinés vers la mer, qui ne laisse pas toujours des caractères bien apparents de leur formation primitive, ainsi qu'il a déjà eu plusieurs fois l'occasion de le signaler. Il considère l'absence totale d'ossements de l'âge des cavernes comme un caractère essentiel des plages élevées, tandis qu'on doit s'attendre à les rencontrer dans les dépôts diluviens, beaucoup de cavernes n'étant que des fissures dans lesquelles les ossements ont été entraînés.

— M. J. Smith exprime quelques doutes sur la possibilité que les cavernes à ossements appartiennent au gravier marin; il croit bien plutôt que les ossements ont pu être mélangés à des détritus par la destruction d'une caverne due à l'irruption de la mer. On rendrait compte ainsi de l'absence de trituration qu'on observe dans les ossements des cavernes, tandis que la présence d'ossements de Cétacés indique nécessairement l'intervention de la mer.

—M. Austen cite au contraire les dépôts élevés d'un golfe dans la vallée de l'Ex, contemporain des plages élevées, et au-dessus desquels on observait des dépôts diluviens de gravier avec des ossements. Il en conclut que, durant la période où les cavernes étaient occupées par des Hyènes et leurs contemporains, le pays était à une hauteur relative supérieure à celle de la période suivante, où se sont formées les plages élevées.

— M. William dit que le dépôt dont il s'agit comprend deux formations distinctes. Au sommet du rocher on trouve la plage élevée consistant en cailloux de la baie et ressemblant en tous points aux

débris de la grève actuelle. On y trouve des Patelles attachées à ces fragments, des Buccins et autres coquilles mêlées aux fragments, et enfin des ossements provenant de quelques cavernes. Le dépôt qui surmonte tout cela, et qui a 10 pieds d'épaisseur, consiste en terrain diluvien contenant des fragments de roches de transport, différents de ceux de la plage élevée et de la côte actuelle.

(La suite du compte-rendu de la session à un autre numéro.)

SOCIÉTÉ ASTRONOMIQUE DE LONDRES.

L'analyse des séances de cette Société ne nous parvient plus depuis quelque temps que par la voie des publications scientifiques de Londres, et malheureusement celles-ci ne paraissent pas mettre un grand soin à faire connaître rapidement ces analyses. Ainsi les plus récents cahiers de celui de ces recueils qui enregistre ces analyses le plus exactement ne mentionne que des travaux qui remontent à plus d'une année ; et cependant plusieurs de ces travaux sont très-importants : on en jugera par les extraits qui vont suivre. Pour obvier à ce fâcheux inconvénient, nous tâcherons de nous mettre directement en rapport avec la Société Astronomique et nous espérons qu'à l'avenir nous pourrons sans trop de retard donner à ces travaux dans nos colonnes la place à laquelle ils ont tant de droits.

Les séances dans lesquelles ont été faites les communications dont il va être parlé sont celles du 13 novembre et du 11 décembre 1840.

1. *Lettre* de M. Dawes *au sujet d'une nouvelle étoile binaire récemment découverte.*

« Je demande la permission, écrivait M. Dawes, d'attirer l'attention de la Société au sujet d'une étoile enregistrée par sir W. Herschel comme la 16ᵉ de sa troisième classe d'étoiles doubles. Son ascension droite est 20ʰ 23ᵐ,6, et sa distance polaire boréale 79° 17′. Cette étoile a été mesurée par MM. Herschel et South en 1822 avec un télescope achromatique de 5 pieds. Elle a été de nouveau observée par M. Struve pendant deux nuits consécutives en 1829, et deux autres nuits ensuite en 1832, et, avec des pouvoirs amplifiants de 320 et 480, qui ont été employés à sa mesure. Rien de remarquable n'a été noté par ce dernier astronome dans l'apparence de l'une ou de l'autre étoile. En tournant vers cette étoile le télescope achromatique monté équatorialement de M. Bishop, qui a une ouverture de 7 pouces, et un foyer de près de 9 pieds, armé d'un pouvoir de 320, quoique le caractère de la nuit fût assez peu intéressant, le 27 octobre 1840, j'ai été immédiatement frappé de l'élongation de la plus petite de ces deux étoiles, et ayant appliqué des pouvoirs grossissants plus puissants, je me suis procuré des mesures de la direction de l'élongation. J'ai obtenu depuis deux autres séries de mesures avec un pouvoir de 420, dans lesquelles, lorsque l'observation était la plus favorable, le disque soumis à l'élongation m'a paru légèrement entamé. Les résultats de ces trois nuits d'observations ont été :

Octobre. . .	27	Position	= 208°40′	Poids	= 12
— . .	31		= 208 25		= 11
Novembre. .	4		= 208 44		= 18
		Moyenne	= 208 38		

Distance centrale estimée = 0″,6 ou 0″,7.

« Il est extrêmement improbable qu'un observateur aussi exact que M. Struve eût manqué à reconnaître une apparence qui est actuellement très-manifeste, et mesurable avec un instrument bien plus petit, si l'étoile eût à l'époque où il observait présenté le même aspect qu'aujourd'hui, d'autant plus que le réfracteur de Dorpat est capable de séparer distinctement des étoiles de la 8ᵉ ou de la 9ᵉ grandeur, dont la distance centrale n'excède pas 0″,4. Il est donc présumable que cette étoile constitue un nouveau système binaire et il serait fort à désirer que pendant le temps qu'on pourra encore l'observer, on lui applique les instruments les plus puissants et les meilleurs. C'est une chose que je recommande à l'attention des astronomes.

« Je saisirai cette occasion, ajoutait l'auteur de la lettre, pour annoncer que les observations faites dans les 16 derniers mois à l'observatoire de M. Bishop fournissent des preuves satisfaisantes d'un caractère binaire dans divers exemples où l'on n'en pouvait soupçonner l'existence, et celui d'un très-grand mouvement orbitaire dans quelques systèmes binaires précédemment reconnus comme tels. Les étoiles très-rapprochées qui constituent ε *Equulei* sont décidément plus distantes entre elles qu'elles n'ont été observées par M. Struve en 1835 et 1836. Dans ces quatre dernières années 4 *Aquarii* a avancé de 20° sur son orbite ; et dans cet intervalle l'étoile H I. 39 (Σ 3062) a changé de position dans une étendue d'environ 40° ; en même temps η *Coronæ* s'est avancée de 50° avec une distance centrale qui excède à peine 0″,5. Ce changement est également frappant dans ζ *Herculis* (on peut le mesurer avec un télescope achromatique de 5 pieds) et dans Σ 2109 ; tandis que τ *Ophiucus*, qui, il y a cinq ans, a bravé le pouvoir du télescope de Dorpat, même pour l'élongation, s'est éloignée aujourd'hui jusqu'à une distance de près d'une seconde entre les centres des étoiles qui la composent. En supposant que la mesure de sir W. Herschel de l'étoile double ζ *Cancri*, prise en 1781, soit exacte, ce système binaire remarquable a accompli aujourd'hui une révolution entière depuis cette époque, c'est-à-dire depuis 59 ans. »

2. *Catalogue supplémentaire des ascensions droites de cinquante-cinq étoiles contenues dans le Catalogue de la Société*, par M. J. Wrottesley. — Parmi les étoiles contenues dans ce catalogue, 17 ont été observées, soit complètement, soit en partie, à l'époque où M. Wrottesley a publié son catalogue de 1318 étoiles, c'est-à-dire en 1839, mais elles ne sont pas comprises dans ce catalogue. Les 38 autres ont été choisies dans la liste des étoiles qui accompagne l'Adresse de M. Baily aux astronomes observateurs, en mai 1837, et on a donné la préférence à celles qui n'avaient point encore été observées à l'observatoire de l'auteur, et qui présentaient des différences qu'il pouvait être intéressant de faire disparaître. Les observations de ces 38 étoiles ont commencé en mai 1837, et ont été poussées jusqu'en août de la même année, par M. Hartnup ; elles ont été reprises, en décembre 1839, par M. Wrottesley lui-même, et terminées en août 1840. Dans tous les cas, les observations ont été continuées jusqu'à ce qu'on en ait eu 5, 6 et même d'avantage pour chaque étoile. En observant ces étoiles pour le catalogue, on a pris toutes les précautions possibles pour que les lieux moyens des étoiles qu'on y consignerait fussent parfaitement exempts des erreurs provenant d'une disposition imparfaite des instruments. Quant aux étoiles fondamentales employées en 1837, on ne s'est servi que d'un petit nombre, mais on a eu l'attention qu'elles fussent situées très-près du parallèle de déclinaison des étoiles du catalogue. En 1840, toutes les étoiles de Greenwich ont été employées indifféremment, pourvu qu'elles passassent au méridien au sud du zénith, et elles sont comprises dans la liste de celles avec lesquelles le premier catalogue a été comparé. Généralement on en a observé au même jour de 5 à 6, et quelquefois de 8 à 10, et le résultat moyen de l'erreur de la pendule a été employé à calculer les étoiles du catalogue. Les ascensions droites de M. Bessel de ces étoiles fondamentales, et la détermination de Fomalhaut de M. Wrottesley, ont été employées invariablement pour la réduction de toutes les étoiles du catalogue, de façon que celui-ci, ainsi que le précédent, est fondé sur les lieux moyens de M. Bessel pour les étoiles de Greenwich. Dans une introduction à ce catalogue, l'auteur a expliqué avec détail les différentes méthodes qu'il a employées pour déterminer les erreurs de niveau, de collimation, d'azimuth et autres corrections dont il a fait usage dans les réductions. La marche de la pendule de l'instrument des passages a été satisfaisante pendant tout le temps des observations ; car, quoique l'avance ait été parfois considérable, elle a toujours été uniforme. Comme une preuve de la confiance qu'on peut avoir dans l'exactitude de ce catalogue, M. Wrottesley annonce que, sur 43 étoiles qu'il renferme, et qui ont été observées par M. Airy, la différence, dans aucun cas, dans les résultats, pour une étoile à plus de 25° du pôle, n'excède pas 0ˢ,17.

3. *Addition au rapport sur les expériences relatives au pen-*

dule de M. Maclear, par M. Baily. — L'auteur annonce que, l'Amirauté ayant laissé à son choix la forme et la construction d'un nouveau pendule qu'on avait résolu d'envoyer au Cap, pour que M. Maclear fît avec cet instrument des expériences aux diverses stations du grand relevé trigonométrique qui a lieu actuellement dans cette colonie, il n'avait pas hésité à adopter le pendule consistant en une barre, comme le meilleur et le plus convenable pour un instrument de voyage. Le pendule qui a été construit en conséquence se compose donc d'une barre de laiton de 60 pouces anglais de longueur, 2 pouces de largeur et environ un demi-pouce d'épaisseur. Elle est formée de plusieurs plaques minces qui ont été pressées les unes sur les autres en les passant par une machine à cylindre qui a rendu le tout solide et compacte. Son poids spécifique est 8,60, et son expansion pour 1 degré du thermomètre de Fahrenheit 0,00001034. Elle est pourvue de quatre couteaux, ce qui présente les avantages de quatre pendules distincts avec une seule et même barre qui se servent mutuellement de contrôle. Comme le mode de construction de cette barre ne permettait pas de beaucoup enlever à la lime aux extrémités sans entamer les pièces d'assemblage, en a rendu les vibrations des divers couteaux à peu près isochrones (car l'isochronisme absolu est presque impossible) en fixant une pièce circulaire de laiton pesant 3000 grains à environ un pouce et demi du centre de la barre; le poids et la position ayant été déterminés par de nombreuses expériences préliminaires. Après que tout a été terminé, on a entrepris 7 séries d'expériences sur chaque couteau, dont les résultats moyens ont été ainsi qu'il suit : couteau A, 85906,322 vibrations; couteau B, 85905,725; couteau C, 85904,107; couteau D, 85903,427, dans un jour solaire moyen. Les calculs et les corrections ont été faits à la manière ordinaire, à l'exception de la correction pour la hauteur du baromètre, qui ne peut être déterminée avec exactitude que par les oscillations du baromètre dans le vide. Pour procéder à celles-ci, le temps a manqué, attendu que le pendule devait partir à une époque déterminée, et on a supposé que la correction était double de celle qui est donnée par la formule qu'on employait généralement avant les expériences de M. Bessel. Les plans d'agate qui ont été dressés exprès pour ce pendule sont attachés à un bâtis solide, en laiton, ayant $\frac{3}{4}$ de pouce d'épaisseur et trois vis de rappel pour caler ces plans.

4. *Sur un grand objectif achromatique de télescope exécuté par M. Dollond, et dont le flint-glass avait été préparé par feu le docteur Ritchie*; par M. S. King. — Dans un mémoire sur le verre pour l'optique qui avait été fabriqué par feu le doct. Ritchie, mémoire lu à la Société le 14 juin 1839, M. Simms avait parlé d'un objectif de 7 $\frac{3}{4}$ pouces anglais d'ouverture, dont le flint-glass avait été travaillé par M. Dollond avec un disque qu'avait préparé Ritchie; il avait annoncé en même temps que M. King, qui soumettait alors cet objectif à des épreuves, en rendrait compte à la Société. Dans le présent mémoire, M. King annonce à son tour que le résultat de nombreuses observations sur une foule d'objets l'a conduit à conclure que cet objectif est excellent, mais qu'il n'est pas sans défaut. Il présente à peine des traces d'aberration de sphéricité, et la lumière en est très-blanche et exempte de coloration. Mais lorsque la partie centrale est recouverte, il y a beaucoup d'irradiation qui indique un défaut d'homogénéité près des bords de la lentille où le verre est très épais. Pour beaucoup d'objets, et surtout pour les nébuleuses très-pâles, on peut employer avec avantage toute l'ouverture; mais dans la plupart des cas une réduction à 6 pouces, ou un peu moins, le fait fonctionner bien mieux et lui permet de supporter avec bien plus de netteté les pouvoirs grossissants élevés. Les pouvoirs essayés avec cet objectif ont varié de 40 à 700, et sans nul doute il soutiendrait, à la satisfaction de l'observateur, une augmentation considérable sous ce rapport. Ce n'est pas trop dire d'un pareil objectif que les petites étoiles qui accompagnent la Polaire, α de la Lyre et Rigel, sont aperçues très-distinctement; mais il montre de plus avec une grande netteté et complétement séparées les étoiles si rapprochées de ζ du Cancer, ι et ζ du Bouvier, ξ de la Grande-Ourse, etc., et enfin δ du Cygne, ce qui atteste un haut degré de netteté et de perfection dans un télescope. Comme objectif planétaire, l'auteur annonce qu'il ne peut pas en parler d'une manière aussi décisive, parce qu'il n'a pas eu d'occasion convenable pour en faire l'épreuve. Jupiter et Saturne ont été pendant longtemps à des hauteurs très-basses, et relativement à la position de son observatoire les vapeurs et fumées qui s'élèvent de la ville de Londres ne lui ont pas permis d'observer ces deux planètes. Mais avec la Lune il fonctionne parfaitement bien; on dirait qu'il pénètre dans sa structure interne quand on emploie des pouvoirs grossissants élevés.

Cet objectif est adapté dans une monture en cuivre qui permet un ajustement parfait, au moyen de trois vis manœuvrées par des verges qui s'étendent jusqu'à l'oculaire. Le télescope a 12 pieds de longueur et est monté sur le toit tournant d'un petit observatoire qui facilite beaucoup l'observation avec un mouvement très-libre et très-rapide.

5. *Passages observés à Washington, aux Etats-Unis, du 1er janvier au 1er juillet* 1840, *et occultations observées au même lieu depuis juin* 1839; par M. J.-M. Gillies. — L'instrument des passages est l'un de ceux de 6 pieds que Troughton avait fait en 1815 pour M. Hassler et monté sur d'énormes piliers de granit. On a employé les méthodes ordinaires pour déterminer les erreurs de niveau et de collimation, et les observations ont été dégagées de ces erreurs. La déviation en azimuth a été déterminée par les différences variées, observées en ascension droite, des étoiles hautes et basses, et enregistrée dans une colonne particulière; mais les parties proportionnelles propres à chaque observation n'ont été appliquées dans aucun cas. Les observations ont été enregistrées à l'aide d'un chronomètre réglé sur le temps sidéral, et la marche de cet instrument contrôlée par les passages successifs de la même étoile. Le temps sidéral vrai et les ascensions droites ont été prises de la liste des culminations d'étoiles, de celle de 100 étoiles et de celles sujettes aux occultations qu'on trouve dans le *Nautical Almanac*, et le reste calculé au moyen des constantes établies par la Société Astronomique. L'ascension droite de la Lune a été déterminée en appliquant l'erreur moyenne du chronomètre à l'ascension droite observée.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE BERLIN.

Séance du 29 juillet 1841.

MÉTÉOROLOGIE. — M. Dove donne lecture d'un mémoire sur les changements diurnes du baromètre à l'intérieur des continents.

Les observations poursuivies pendant une année à Apenrade avaient démontré à l'auteur, ainsi qu'il l'a indiqué dans un ouvrage publié il y a déjà dix ans, que, lorsque l'on déduit l'élasticité de la vapeur des données fournies par l'hygromètre, et qu'on retranche cette élasticité de la pression atmosphérique, les variations restantes de la pression de l'air sec, ainsi que celles de l'élasticité de la vapeur, observent une période de vingt-quatre heures, de telle façon que la tension de la vapeur atteint son maximum en même temps que la pression atmosphérique est à son minimum. Par conséquent, si on trace les deux courbes, on n'y remarque aucun point d'inflexion ou de rebroussement; seulement elles tournent leur convexité d'un côté opposé l'une à l'autre, tandis que, si on trace la courbe de l'élasticité de la vapeur d'eau en la déduisant des pressions atmosphériques de l'air, prises comme axe des abscisses, on obtient une courbe qui, dans une moitié du jour, tourne sa convexité du côté de cet axe et sa concavité dans l'autre moitié.

En partant de cette observation, il s'ensuit qu'on explique immédiatement pourquoi les oscillations diurnes maxima n'éprouvent pas dans la période annuelle des changements aussi considérables qu'on serait disposé à le supposer pour ceux qui ont lieu dans l'oscillation thermique. Ce changement de grandeur est pour chacune des atmosphères particulières fort important, attendu qu'ayant lieu naturellement dans une même masse, la différence reste presque constamment la même. C'est encore ainsi qu'on explique la diminution immédiate de l'oscillation près de la mer. Par l'évaporation de l'eau dans ce point, l'atmosphère superposée perd par dilata-

— A l'air ils se recouvraient promptement d'une croûte jaunâtre de soufre et par une exposition plus prolongée ils se décomposaient entièrement ; il se séparait du soufre cristalisé : le gaz ammoniac et le gaz sulfhydrique se dégageaient en partie ; une partie du sulfammon fondait, et la masse jaune de soufre qui restait consistait en un mélange de soufre avec de l'hyposulfite d'ammoniaque dont on pouvait par l'eau séparer ce dernier. L'humidité atmosphérique avait une part très sensible dans cette décomposition ; aussi marchait-on moins rapidement lorsqu'on renfermait sous un récipient avec de l'acide sulfurique. Cet acide se recouvrait alors d'une peau jaune de soufre provenant de l'hydrogène sulfuré et de l'acide sulfurique mis en liberté, et les cristaux, changeant de forme et de groupement, se réunissaient en masses de petits cristaux de soufre. Après un repos de plus de huit jours, une partie du composé avait encore conservé sa couleur rouge, tandis que, par l'exposition à l'air, la décomposition, qui était bien plus rapide, avait été complète et avait pénétré jusqu'au centre.

Même en vases clos, ce composé exhale bientôt de l'ammoniaque et de l'hydrogène sulfuré, et pendant ce dégagement qui a sa cause dans une décomposition spontanée et l'évaporation d'une petite quantité d'eau renfermée mécaniquement, il colore tout le vase avec une liqueur jaunâtre. Il résulte ainsi du composé jaune orange une autre combinaison également cristallisée, qui se distingue au premier aspect de l'autre par sa couleur rouge rubis et par la forme de ses cristaux. Jeté dans l'eau, le penta sulfammon forme une dissolution jaune citron moins riche en soufre ; il s'en sépare du soufre qui d'abord se présente à l'état mou, mais qui bientôt après cristallise. L'alcool donne d'abord une solution jaune orangé sans séparation de soufre ; néanmoins au bout d'un certain temps il se sépare à l'air un peu de soufre immédiatement en cristaux qui sont beaucoup plus gros et mieux formés que ceux obtenus de la dissolution aqueuse.

L'auteur a entrepris l'analyse de ce corps, qui, à cause de sa décomposition facile, lui a présenté d'assez grandes difficultés. Cette analyse l'a conduit à des résultats qui ne s'accordent point précisément avec la formule $NH^4 S^5$ mais assez toutefois pour faire présumer que cette formule exprime la composition de ce corps. Afin de faciliter les comparaisons voici les résultats qu'il a trouvés en regard de ceux calculés par la formule $NH^3 HS + 4 S$

I.	II.		Calcul.
17.45	16.79	Ammoniaque. . . .	17.40
15.80	16.43	Hydrogène sulfuré. .	17.33
64.57	64.83	Soufre.	65.27
2.18	1 95	Perte.	»
100.00	100.00		100.00

Quoi qu'il en soit, l'auteur regarde ce composé comme un penta-sulfamon anhydre, qu'il croit contenir 18,41 d'ammonium et 81,59 de soufre.

Le second composé, qui, comme il a été dit, se forme par la décomposition du penta-sulfammon, est un hepta-sulfammon qu'on peut obtenir directement cristallisé des dissolutions, et que l'auteur a préparé en redissolvant du penta-sulfammon dans ses eaux-mères, et en laissant refroidir la liqueur chaude contenue dans une capsule sous une cloche placée sur un plateau de verre. Il se dégage pendant longtemps des bulles isolées, et il se dépose enfin des cristaux qu'on distingue aussitôt, à leur couleur rubis, de ceux du penta-sulfammon. L'auteur ne détermine pas la forme des cristaux ; il dit seulement qu'elle est différente de celle du sel dont ils proviennent.

En général, l'hepta-sulfammon a les propriétés du penta-sulfammon ; mais il résiste mieux que lui à l'influence de l'air, surtout quand on le garantit des rayons directs de la lumière et de la chaleur. Il se dissout un peu plus difficilement dans l'eau, et avec l'acide chlorhydrique la décomposition marche aussi moins rapidement. — A l'analyse on a obtenu des nombres qui, d'après la formule $NH^3 H S + 6 S$, représentent assez bien l'expérience.

Expérience.		Calcul.
13,00	ammoniaque.	13,12.
12.92	hydrogène sulfuré. .	13,06.
75,09	soufre.	73,82.
100,00		100,00.

Par conséquent, la formule $N H^4 S^7$ exprime la composition de ce corps, qui contiendrait alors 13,88 ammonium et 86,12 soufre. Il présente un degré de sulfuration dont il n'y a pas d'exemple, et le plus élevé qu'on connaisse, si ce n'est pour l'arsenic.

Les deux nouvelles combinaisons, qui sont un penta et un hepta-sulfammon, et qu'on peut aisément préparer au moyen d'un excès de soufre ou d'un proto sulfammon, possèdent encore quelques autres propriétés quand on les fait chauffer. — Le penta-sulfammon passe bientôt par une douce chaleur au degré plus élevé de sulfuration, et ce dernier commence à se décomposer au point de fusion du soufre. Il se dégage dans les deux une combinaison d'un degré de sulfuration moindre, qui se dépose en petites gouttes jaunes sur les parois froides du vase, mais qui, par l'application de la chaleur, abandonnent du soufre en se transformant en cristaux très-volatiles (un sulfhydrammon?) ; puis il se forme autour des cristaux, pendant que leur couleur est encore le rouge intense, une couche de soufre fondu jaune clair, dans laquelle tout le composé finit par se transformer.

L'auteur annonce en terminant que le temps lui a manqué pour essayer d'obtenir sous forme solide d'autres combinaisons sulfurées inférieures de l'ammonium, dont l'existence est ainsi devenue très-probable, et il regarde comme telle la substance jaune cristallisée qu'on obtient, d'après les livres de chimie, en faisant passer de la vapeur de soufre avec du gaz ammoniaque dans un tube porté au rouge, et qui est, suivant lui, d'autant plus pâle qu'elle renferme moins de soufre. Du reste, M. Fritzsche se propose de reprendre ce sujet qui promet de beaux résultats.

BULLETIN SCIENTIFIQUE.

Physique. — *Description d'un thermomètre électrique*, par M. E. Jolly.

M. Jolly vient de publier dans un recueil scientifique anglais (*Philos. Magaz.*, cah. de novembre 1841) la description d'un appareil électrique qui lui a réussi très-avantageusement et dont on pourra faire usage dans bien des cas pour mesurer les variations subites qui surviennent dans la marche d'un fourneau, et dont il peut être utile d'être informé. Voici la traduction textuelle de la note de M. Jolly, qui est assez courte pour être insérée en entier.

« J'ai pendant longtemps éprouvé beaucoup d'embarras pour conduire certaines expériences qui exigent un degré soutenu et uniforme de chaleur, par la difficulté de régler la température de mon fourneau et l'incertitude constante où j'étais que tout avait marché d'une manière satisfaisante pendant mon absence du laboratoire. J'avais en conséquence réfléchi pendant longtemps sur la possibilité de disposer un petit appareil thermo-électrique qui me servirait d'indice de la marche de la combustion, et par conséquent de la chaleur du fourneau, au moyen de la déviation d'un galvanomètre placé à distance de la source de chaleur. J'avais pensé qu'une petite batterie thermo-électrique pourrait être disposée de telle façon qu'une partie de ses soudures fussent constamment exposées à la partie chauffée du fourneau ; mais un obstacle sérieux se présentait de lui-même contre toute disposition de ce genre : c'était la difficulté de tenir froides les soudures alternatives de la batterie. Sans aucun doute un courant d'électricité devait se former par suite de la différence de température existant entre les deux côtés de la batterie ; mais comme la chaleur devait passer graduellement du côté chaud au côté froid, cela devrait diminuer et modifier les résultats, et par conséquent oc-

casionner des indications fausses de température. Quand bien même il serait possible de maintenir froide une des parties de la batterie, soit avec de l'eau, soit par tout autre moyen, la valeur de la déviation du galvanomètre resterait toujours incertaine, parce qu'on ne pourrait jamais déterminer la différence entre les deux côtés de la batterie, à moins que la réduction exacte de température ainsi produite ne fût rigoureusement connue. Après un ou deux essais infructueux pour prévenir cette difficulté, j'ai mis de côté la batterie et j'y ai substitué un simple couple d'éléments métalliques, que j'ai trouvé donner une suffisante quantité de force sans avoir le défaut que comportait l'usage de la batterie.

« Un fil de cuivre d'un 24e de pouce de diamètre et d'une longueur suffisante pour se rendre du fourneau dans mon cabinet ordinaire, a été réuni en le tordant à l'extrémité avec un fil semblable de fer doux, les extrémités de ces fils ayant été préalablement parfaitement écurées avec du papier de verre. Ces deux fils ont été convenablement assujettis avec de petits clous aux murs de la salle qu'ils avaient à parcourir, en ayant soin que dans aucun point ils ne fussent en contact l'un avec l'autre, excepté dans les deux points extrêmes ou de jonction. L'un de ces points a été placé dans le fourneau à la naissance du conduit de fumée, de manière à être complétement exposé à l'action de l'air chaud et de la fumée dans l'endroit où ce conduit abandonne le corps du fourneau, tandis que l'autre point de jonction a été mis, dans mon cabinet, en contact avec un thermomètre, et entouré de coton de manière à le rendre aussi peu sujet que possible aux changements soudains de température. Le fil de cuivre a été divisé à un pied environ du joint ainsi protégé, et ses deux extrémités ont été mises en contact avec les extrémités du fil d'un galvanomètre. En cet état l'appareil était complet.

« Ainsi on avait de cette manière un circuit métallique consistant en deux éléments, l'un en fil de fer, l'autre en fil de cuivre, y compris la longueur additionnelle du fil de cuivre qui sert à unir au galvanomètre. L'une des jointures au point de contact se trouvait ainsi toujours plus chaude que l'autre et devait rester telle tant que le combustible du fourneau brûlait, et cet état devait dépendre de la marche de la combustion dans le fourneau ; tandis que l'autre jointure devait toujours rester à très-peu près à la température de l'air, ses excursions à cet égard étant indiquées par le thermomètre en contact. Il devait donc s'engendrer un courant électrique proportionnel à la différence de température entre les deux points de jonction et une déviation du galvanomètre augmentant quand le fourneau devenait plus chaud et décroissant quand il se refroidissait, déviation qui devait à chaque instant indiquer exactement les changements de température ; en un mot je devais ainsi avoir un thermomètre qui m'indiquât sans bouger de mon bureau la marche de la combustion de mon fourneau qui est à une distance de plus de 120 pieds de cet indicateur.

« Je crois qu'on suppose généralement que les faibles courants thermo-électriques ne peuvent pas être amenés à traverser convenablement de petits fils métalliques d'une certaine longueur, et c'est là probablement la raison pour laquelle une force qu'il est si beau de gouverner a été aussi peu employée dans la pratique ; mais j'ai été si satisfait de la disposition que je viens de décrire que j'ai la conviction d'avoir trouvé un indicateur très-utile de la température des calorifères, des fourneaux, carneaux, conduits de chaleur, etc., dans une foule de circonstances où un thermomètre ordinaire ne saurait être appliqué.

« Les frais d'un semblable appareil sont nécessairement plus considérables que ceux d'un thermomètre ; mais il faut rappeler aussi qu'il va-bien plus loin qu'un thermomètre ordinaire, puisqu'il nous fournit les moyens de connaître la température d'un poêle ou fourneau à distance, en nous donnant connaissance des moindres changements ou variations dans la source de la chaleur, avec bien plus de certitude et de netteté qu'un thermomètre, et qu'il présente en outre ces changements si rapidement que je savais que la chaleur avait augmenté ou diminué avant que le thermomètre ordinaire placé sur la plaque en fer qui surmonte le fourneau eût encore indiqué le moindre changement. J'ai remarqué, par exemple, en comparant le thermomètre électrique avec un thermomètre ordinaire placé sur la plaque en fer qui couronne le fourneau, que si la porte du cendrier était fermée ou qu'on diminuât d'une manière quelconque le tirage, la déviation du galvanomètre se trouvait aussitôt réduite, tandis que le thermomètre ordinaire extérieur continuait à monter pendant quelque temps. »

Minéralogie. — *Sur une variété de béryl récemment découverte à Haddam (Connecticut)*, par M. J. Johnston, prof. d'hist. nat., à l'Université de Middletown.

Ce minéral a la plus grande analogie avec le béryl, mais il en diffère par la couleur, par la grande perfection et la délicatesse exquise de ses cristaux, et enfin par quelques autres particularités dont il va être question.

La couleur est celle du vert de montagne, ou mieux celle d'un vert de montagne laiteux, qui exprime plus exactement l'aspect particulier des cristaux. Le plan terminal est parfait dans presque tous les cristaux, et comme toutes les autres faces il possède un poli des plus brillants. Dans la plupart des cristaux l'aspect laiteux cesse près de la face terminale qui semble avoir été doublée avec un verre vert. Quelquefois cette portion transparente a 6 à 7 millimètres d'épaisseur, mais généralement elle n'est pas plus épaisse qu'un carreau de vitre auquel elle ressemble. Sa dureté est 7,5 ou la même que celle du béryl ordinaire. Les pesanteurs spécifiques de 4 échantillons ont été trouvées : 2,716 ; 2,717 ; 2,719 ; 2,716 : celle du béryl ordinaire étant entre 2,678 et 2,732. Sur les faces latérales de beaucoup de ces cristaux on trouve de nombreuses facettes rhombes produites par la cristallisation, comme les faces d'un rhomboèdre qu'on peut supposer être contenues dans l'intérieur des cristaux, mais qui ont leurs faces un peu plus élevées que celles des premiers. Cette apparence qui n'a pas encore été observée, à ce que croit l'auteur, sur le béryl ordinaire ou l'émeraude, semble indiquer que le rhomboèdre est la forme primitive de cette espèce et non pas le prisme hexagonal comme on le suppose généralement. Quelques échantillons sont striés longitudinalement sur certaines faces du prisme comme les cristaux ordinaires de l'espèce.

Il n'a été fait qu'un seul essai d'analyse, mais sans qu'on ait obtenu de résultat particulier ; une nouvelle analyse critique est indispensable.

Le premier échantillon de ces cristaux a été découvert dans l'hiver de 1837 à 1838. On les rencontre dans des veines de feldspath qui traversent une carrière de gneiss sur la rive orientale de la rivière Connecticut, presque à l'opposé de la maison de la Congrégation, à Old-Haddam. On a continué depuis à en découvrir des échantillons pendant les deux années suivantes, mais on n'en a pas rencontré en 1840 ni en 1841, du moins jusqu'au moment où a été écrite la note de M. Johnston, ce qui est cause que les plus beaux sont maintenus à un prix très-élevé par les possesseurs des carrières. (Voy. *Americ. Journ. of Sc.*, n° 82, avril 1841.)

CHRONIQUE.

M. Fuss, secrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences de Saint-Pétersbourg, vient de découvrir nombre de lettres inédites provenant de la correspondance d'Euler avec plusieurs célèbres géomètres de son temps. Le choix de ces lettres sera prochainement publié. On jugera de l'intérêt qu'elles pourront offrir, par le rapport suivant que M. Fuss a fait à ce sujet à l'Académie dans une récente séance.

« Lorsque, il y a seize ans, je fus chargé du secrétariat de l'Académie, un de mes premiers soins fut l'inspection de nos archives. J'y trouvai, entre autres, quelques paquets de la correspondance de notre immortel *Euler*, en date, pour la plupart, des années quarantième et cinquantième du siècle dernier, c'est-à-dire du temps de son service en Prusse ; puis, quelques lettres des quatorze années antérieures à cette époque, et où il appartenait encore à la Russie ; mais rien, ou presque rien des vingt dernières années de sa vie qu'il passa de nouveau au sein de notre Académie. Ces lettres étaient rangées par ordre chronologique et formaient une dizaine de paquets isolés. J'y trouvai, comme je devais m'y attendre, au milieu d'une foule de noms obscurs,

quelques noms illustres qui, de nos jours encore, brillent d'un éclat impérissable dans les annales des sciences, au milieu de lettres remplies des phrases banales de l'adulation, d'affaires de service d'un intérêt passager, ou d'objets qui, alors même, n'offraient de l'intérêt qu'aux auteurs de ces lettres; je trouvai, dis-je, dans toute cette ivraie, un nombre assez considérable de grains précieux qui, aujourd'hui encore, méritent d'être conservés et offerts aux géomètres. Je n'ai qu'à vous citer dix lettres de *Jean Bernoulli* l'aîné, l'illustre coinventeur du calcul infinitésimal, l'ami de *Leibnitz* et le maître de notre *Euler*; soixante-trois de *Daniel Bernoulli*, fils et rival redouté du précédent; quatre lettres de *Nicolas Bernoulli*, cousin germain de *Daniel*, auteur de l'*Ars conjectandi in jure*, et qui, avec *Montmort*, cultiva avec tant de succès l'analyse des probabilités, dont son oncle *Jacques* avait jeté les premiers fondements; six lettres de *Gabriel Cramer*, de Genève, auteur de l'Analyse des lignes courbes algébriques, etc., etc.

« Ce furent d'abord les lettres des *Bernoulli* qui attirèrent mon attention particulière. Je fus assez heureux pour pouvoir en compléter encore la suite, ayant trouvé, dans les papiers de mon père, les copies, faites de sa main, de quatre lettres de *Jean Bernoulli* et la traduction française d'une lettre de *Daniel*, qui toutes manquent à notre collection, et dont les originaux avaient vraisemblablement été retirés avant même qu'elle fût déposée aux archives, par la famille *Euler*. Il en est de même de deux lettres de *Clairaut*, d'une de *Naudé* et d'une de *Poleni*, dont je possède également des copies de la main de mon père.

« Toutes ces lettres roulent sur des objets de science, celles des *Bernoulli* surtout offrent un haut intérêt, non-seulement pour l'histoire de la science et l'histoire littéraire en général, mais encore sous le rapport des méthodes et des aperçus, du raisonnement et des artifices de calcul que nul géomètre ne verra sans admiration, ni sans y puiser quelque instruction. Quant à moi, la jouissance que m'a procurée l'étude de ces lettres n'a été troublée que par le regret, que j'ai éprouvé à chaque page, de ne pas pouvoir lire en même temps les réponses d'*Euler*. A coup sûr, celles-ci eussent décuplé la valeur de cette précieuse collection. Malheureusement tous mes efforts pour me les procurer ont été infructueux; je me suis mis en rapport à cet effet avec l'université de Bâle, avec M. le professeur *Bernoulli* de cette ville, descendant en ligne droite de Jean et de Daniel. Néanmoins j'ai la conviction que la publication immédiate d'un choix des lettres que nous possédons sera accueillie avec enthousiasme par tous les géomètres; tel, du moins, a été l'avis de nos collègues de la Section mathématique que j'ai consultés à cet égard.

« Les lettres des trois *Bernoulli*, avec celles de *Cramer*, de *Lambert* et de *Clairaut* formeront à elles seules un volume de 16 à 20 feuilles environ. — Nos archives renferment en outre tout un volume de lettres de *Goldbach*. Bien que ce géomètre ait joui de son vivant d'une grande réputation, et qu'*Euler* lui-même, ainsi qu'on le voit par un passage remarquable des lettres de *Daniel*, eût beaucoup d'estime et d'amitié pour lui, cependant l'oubli dans lequel est tombé son nom, et l'intérêt secondaire qu'offrent ses lettres, quoique toutes savantes, m'avaient déterminé à ne pas les comprendre dans le recueil que je méditais. Mais je viens d'apprendre qu'il existe aux archives centrales de Moscou plusieurs paquets renfermant les réponses d'*Euler* à *Goldbach*. Cette circonstance change entièrement la face de la question : les réponses d'*Euler* donneront aux lettres de *Goldbach* un degré d'importance que, prises isolément, elles n'avaient pas, et la publication de la correspondance complète de ces deux savants offrira, sans aucun doute, des données fort intéressantes pour l'histoire des mathématiques en général et pour celles des travaux d'*Euler* en particulier. J'ai l'espoir bien fondé d'obtenir de Moscou soit les lettres originales d'*Euler*, soit la permission d'en faire tirer copie.

« Je me félicite de pouvoir ajouter ici que, grâce à la libéralité éclairée de M. le prince *Obolensky*, dirigeant les archives de Moscou, je me trouve dans ce moment dépositaire de cent lettres d'*Euler* à *Goldbach*, toutes pleines de recherches importantes sur différents sujets de la science, et particulièrement sur la théorie des nombres. La lecture de cette correspondance me fait encore plus vivement regretter la perte des lettres d'*Euler* aux *Bernoulli*. Si, par un heureux hasard, elles se retrouvaient quelque part, soit dans une collection publique, soit entre des mains privées, que cette annonce puisse servir aux personnes qui en seraient dépositaires, ou qui seulement en auraient connaissance, d'invitation à m'en donner avis!

« L'intérêt qui se rattache à ces sortes de correspondances me fait espérer que l'Académie voudra bien m'autoriser à livrer à l'impression un Choix de lettres inédites de quelques célèbres géomètres du XVIII[e] siècle à *Léonard Euler*. On sait qu'une entreprise tout à fait analogue et relative aux écrits et à la correspondance de *Leibnitz*, se prépare, dans ce moment, en Allemagne. »

Ce projet de publication a été approuvé par l'Académie, et M. Fuss a été chargé par elle de le mettre à exécution.

— Les observations météorologiques faites à l'Observatoire de Paris, pendant les mois de novembre et de décembre dernier, donnent en résumé, pour les maxima, les minima et les moyennes thermométriques des quatre heures ordinaires, 9 h. du matin et du soir, midi et 3 h., les résultats suivants :

Novembre :

		Baromètre à 0°.	Thermomètre extérieur.
9 h. du mat.	maximum....	769mm,39, le 6 . .	+ 15°,6 C. le 30.
	minimum....	734,16, le 14. . . .	+ 1,2 le 26.
	moyenne.....	754,54.	+ 6,3.
midi.	maximum....	769,40, le 6	+ 15,6 le 22.
	minimum....	734,29, le 14. . . .	+ 2,4 le 16.
	moyenne.....	754,37.	+ 7,9.
3 h. du soir.	maximum....	768,83, le 6	+ 15,4 le 22.
	minimum....	734,24, le 14. . . .	+ 2,7 le 16.
	moyenne.....	753,93.	+ 8,4.
9 h. du soir.	maximum....	768,93, le 6	+ 12,9, le 29.
	minimum....	740,35, le 14. . . .	+ 0,6, le 15.
	moyenne.....	754,44.	+ 7,0.
Maximum thermométrique du mois. . . .			+ 16,5, le 22.
Minimum.			— 1,4.
Moyenne des maxima			+ 9,0.
Moyenne des minima.			+ 4,6.
Moyenne générale du mois.			+ 6,8.

Décembre :

		Baromètre à 0°.	Thermomètre extérieur.
6 h. du mat.	maximum....	763mm,64, le 31. .	+ 11°,6 C., le 3.
	minimum....	743,36, le 1	— 2,4, le 19.
	moyenne.....	752,34.	+ 5,1.
midi.	maximum....	763,81, le 31. . . .	+ 12,2, le 3 et le 10.
	minimum....	742,92, le 1	— 1,5, le 31.
	moyenne	752,20.	+ 6,7.
3 h. du soir.	maximum....	763,85, le 31. . . .	+ 13,1, le 10.
	minimum....	741,73, le 3	— 1,2, le 31.
	moyenne	751,77.	+ 6,8.
9 h. du soir.	maximum....	764,17, le 31. . . .	+ 11,0, le 12.
	minimum....	741,80, le 2	— 1,9, le 18.
	moyenne	752,01.	+ 5,2.
Maximum thermométrique du mois . . .			+ 13,0, le 3 et le 10.
Minimum.			— 3,0, le 19.
Moyenne des maxima.			+ 7,4.
Moyenne des minima.			+ 3,6.
Moyenne générale du mois.			+ 5,5.

Les vents ont soufflé à midi : — En novembre : E. 1 fois; S.-E. 5 fois; S.-S.-E. 1 fois; S. 5 fois; S.-S.-O. 6 fois; S.-O. 3 fois; O.-S.O. 3 fois; O. 1 fois; O.-N.-O. 3 fois; N.-N.-O. 2 fois; — En décembre : N. 2 fois; N.-N.-E. 1 fois; E.-N.-E. 1 fois; E.-S.-E. 1 fois; S.-E. 2 fois; S.-S.-E. 1 fois; S. 1 fois; S.-S.-O. 4 fois; S.-O. 7 fois; O-S.-O. 2 fois; O. 6 fois; O.-N.-O. 1 fois; N.-O. 1 fois; N.-N.-O. 1 fois.

Les quantités de pluie tombée en novembre et en décembre ont été :

	Novembre.	Décembre.
Dans la cour de l'Observatoire	59mm,96.	71mm,13
Sur la terrasse —	49, 52.	63, 63

SOMMAIRE du N° 420.

Le Propriétaire, Rédacteur en chef, EUGÈNE ARNOULT.

PARIS.— Imprimerie d'A. René et Comp., rue de Seine, 32.

10e ANNÉE.

BUREAUX DU JOURNAL :
A PARIS,
Rue Guénégaud, 19.

DIRECTEUR :
M. EUGÈNE ARNOULT.

Ce journal se compose de deux Sections formant chacune un recueil distinct et auxquelles on peut s'abonner séparément. La première paraît tous les Jeudis par numéros contenant de 16 à 24 colonnes; la deuxième (*Sciences historiques, archéologiques et philosophiques*) paraît chaque mois par numéros de 32 à 40 colonnes. Chaque Section forme par an un volume suivi de plusieurs tables.

L'Institut,

JOURNAL UNIVERSEL DES SCIENCES
ET DES SOCIÉTÉS SAVANTES
EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER.

1ère SECTION.

Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

No 421.
20 Janvier 1842.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL.

	Paris.	Dépt.	Étrang.
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section..	20	22	24
Ensemble..	40	45	50

Tout abonnement date du 1er janvier, commencement du volume de chaque Section.

PRIX DES COLLECTIONS.
1re Section.
1833-1841, 9 vol. . 175 f.
Toute année séparée. 25
2e Section.
1836-1841, 6 vol. . 60
Toute année séparée. 12

Pour les Dép. et pour l'Étr., les frais de port sont en sus, savoir : 2 ou 4 fr. par vol. de la 1re Section, et 2 ou 4 fr. par v. de la 2e Section.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 17 janvier 1842. — Présidence de M. PONCELET.

LECTURES ET COMMUNICATIONS.

M. Élie de Beaumont termine la lecture de son rapport sur le mémoire de M. Durocher, relatif au phénomène diluvien dans le nord de l'Europe. — L'étendue de ce rapport ne nous permet pas d'en donner l'analyse dans ce numéro; nous la réservons pour le numéro prochain.

— M. Becquerel commence la lecture d'un mémoire sur les propriétés électro-chimiques des corps simples, et sur les moyens d'utiliser ces propriétés dans les arts. — M. Becquerel se propose de passer en revue tous les corps simples en les envisageant à ce point de vue, et chacun d'eux paraît devoir faire le sujet d'un mémoire spécial. Aujourd'hui il n'a traité que de l'or. Dans un préambule, sous la forme de considérations générales, il a cherché aussi à faire prévaloir la théorie chimique de la pile sur la théorie du contact. Dans le présent numéro, un peu plus loin, au compte-rendu d'une séance de l'Académie des Sciences de Bruxelles, on lira un travail rédigé d'un point de vue tout opposé, puisqu'il s'agit d'y défendre la théorie de Volta contre la théorie chimique de la pile. Il ne sera pas sans intérêt pour les physiciens de mettre l'un et l'autre travail en regard. Les considérations de M. Becquerel trouveront place dans le prochain numéro, si, toutefois, la lecture commencée dans la présente séance est continuée dans la séance prochaine, ainsi qu'il a été annoncé.

MÉTALLURGIE : *Gaz des hauts-fourneaux.* — M. Ebelmen lit un mémoire sur la composition et l'emploi des gaz des hauts fourneaux.

Les recherches que renferme ce mémoire font suite à celles que l'auteur avait entreprises dès l'année 1839 sur la composition des gaz des hauts-fourneaux, d'après les ordres du directeur général des ponts et chaussées et des mines. Dans un premier travail, M. Ebelmen s'était borné à examiner la nature de ces gaz à leur sortie du haut-fourneau. Depuis cette époque, on est parvenu à utiliser la chaleur produite par leur combustion pour l'affinage de la fonte, mais en les prenant dans le haut-fourneau à une certaine distance du gueulard. Il devenait donc intéressant d'examiner quelles variations éprouve la composition du courant gazeux qui traverse le haut-fourneau à mesure qu'on s'éloigne de l'orifice de sortie. L'auteur avait l'espoir que les résultats de ces expériences seraient utiles pour déterminer la hauteur à laquelle il convenait d'enlever les gaz de l'appareil et l'influence de la soustraction d'une partie plus ou moins considérable de ces gaz sur la marche du haut-fourneau. Enfin la comparaison des résultats obtenus par l'analyse de ces produits gazeux sur toute la hauteur du fourneau, depuis la tuyère jusqu'au gueulard, devait servir à reconnaître et à classer d'une manière nette les diverses réactions qui se produisent dans chacune de ses parties. — Cette série d'expériences a été exécutée d'abord au haut-fourneau de Clerval, puis à celui d'Audincourt (Doubs). Nous allons en indiquer les résultats généraux.

Le mémoire de M. Ebelmen est divisé en quatre parties. Dans la première, l'auteur décrit les appareils qu'il a employés et le mode d'analyse suivi. Il donne en second lieu les résultats des analyses faites dans chacun des fourneaux aux différentes hauteurs où le gaz a été pris. Dans un troisième chapitre, il cherche à déduire des résultats de ces analyses quelques conclusions générales relativement à la théorie des hauts-fourneaux. Enfin l'auteur examine en dernier lieu quelles conséquences on peut tirer de ce travail sur le mode d'emploi des gaz comme combustible, et sur l'influence que peut avoir leur soustraction à diverses hauteurs sur la marche du haut-fourneau.

Les mélanges gazeux que l'on avait à examiner dans ces expériences, pouvaient renfermer de l'acide carbonique, de l'oxyde de carbone, de l'hydrogène pur ou carboné, enfin de l'azote. Voici les procédés qui ont été suivis dans ce but.

Le gaz était recueilli et mesuré dans une cloche graduée de 1l,6 de capacité, mobile de haut en bas dans une cuve cylindrique en fonte remplie de mercure. Deux tubes recourbés qui tombaient jusqu'au fond de la cuve et remontaient ensuite parallèlement à eux-mêmes jusqu'au dessus du niveau du mercure, permettaient d'introduire le gaz dans la cloche et de l'en faire sortir. Un de ces tubes communiquait avec la source du gaz; l'autre, avec les appareils servant à l'analyse. Des robinets permettaient d'établir ou de supprimer à volonté la communication. Le gaz était mesuré dans la cloche, après avoir passé au travers d'un tube taré rempli de ponce imbibée d'acide sulfurique concentré. Après le mesurage, il traversait successivement : 1° un condenseur de M. Liebig, suivi d'un tube rempli de potasse solide qui retenait l'acide carbonique; 2° un tube pesé contenant de l'oxyde de cuivre et chauffé, qui changeait les gaz combustibles en eau et en acide carbonique; 3° un tube rempli de chlorure de calcium en petits fragments pour condenser l'eau produite; 4° un second condenseur de M. Liebig, suivi d'un tube à potasse solide pour absorber l'acide carbonique formé dans la combustion. Enfin, l'appareil se terminait par une bouteille pleine d'eau et munie à sa partie inférieure d'une tubulure latérale traversée par un tube recourbé.

La différence entre le poids du tube à combustion avant et après l'expérience donnerait exactement le poids de l'oxygène absorbé, si l'on pouvait remplir tout l'appareil d'azote en commençant l'expérience et en la terminant. On réalisait cette condition en intercalant entre le gazomètre et la suite des tubes à analyse un robinet à trois branches au lieu d'un robinet simple. L'un de ces robinets communiquait avec un tube en porcelaine rempli de cuivre métallique réduit par l'hydrogène et placé sur un fourneau. En faisant écouler l'eau contenue dans la bouteille à l'extrémité de l'appareil, on aspirait de l'air qui traversait un flacon rempli de potasse, puis se dépouillait complétement d'oxygène en passant sur le cuivre métallique. On aspirait ainsi 300 ou 400 centimètres cubes d'azote à travers l'appareil, en y faisant circuler une nouvelle quantité d'azote.

Les nombres donnés par l'analyse font connaître : 1° la vapeur d'eau et l'acide carbonique contenu dans le gaz; 2° l'hydrogène et le carbone de la partie combustible; 3° enfin l'oxygène qui les

transforme en eau et en acide carbonique. Comme on a le volume total du gaz, on dose l'azote par différence.

Les résultats obtenus dans les deux usines indiquées au commencement ont conduit M. Ebelmen à des conclusions théoriques identiques dont voici les principales :

1° Les gaz, à leur sortie du haut-fourneau marchant au charbon de bois, contiennent de la vapeur d'eau, de l'acide carbonique, de l'oxyde de carbone, de l'hydrogène et de l'azote ; on n'y trouve point d'hydrogène carboné. A 2 ou 3 mètres du gueulard, la vapeur d'eau a presque entièrement disparu. A mesure qu'on descend, la proportion de l'hydrogène et celle de l'acide carbonique diminuent, tandis que celle de l'oxyde de carbone augmente. Lorsqu'on arrive à la naissance des *étalages*, l'acide carbonique a disparu et l'hydrogène est réduit au tiers du volume qu'il a au gueulard et se maintient dans la même proportion jusqu'à la tuyère. Il provient évidemment de la vapeur d'eau contenue dans l'air. Vis-à-vis de la tuyère, on voit reparaître l'acide carbonique ; mais à une très-petite distance il est complétement changé en oxyde de carbone.

2° Lorsqu'on emploie du bois mélangé au charbon, la carbonisation s'effectue complétement dans une zone du haut-fourneau très-peu élevée en hauteur, en même temps que l'expulsion de l'eau des minerais. A partir du point où cette distillation a eu lieu les analyses conduisent aux mêmes conséquences que dans les fourneaux marchant au charbon de bois seul.

Pour apprécier d'une manière exacte les modifications successives qu'éprouve l'air en s'élevant depuis la tuyère jusqu'au gueulard, il faut comparer les proportions de chacun des éléments qui entrent dans le mélange à une même quantité du seul élément invariable, l'azote, dont la masse totale reste la même du bas en haut de l'appareil. Si l'on fait cette comparaison, voici ce qu'on trouve, en tenant compte de la composition du lit de fusion.

1° Sur toute la hauteur de la cuve du fourneau le charbon ne perd que les matières volatiles qui s'en dégageraient par la calcination en vases clos. Il ne s'opère aucune action chimique entre le minerai et le charbon d'une part, et de l'autre entre le charbon et l'acide carbonique résultant de la réduction du minerai et de la calcination de la custine.

2° L'hydrogène que donne le charbon de bois à la distillation n'exerce dans le fourneau aucune action sur l'oxyde de fer, et se retrouve tout entier dans les gaz du gueulard avec celui qui provient de la décomposition de la vapeur d'eau contenue dans l'air injecté par la tuyère.

3° La réduction de l'oxyde de fer est en grande partie effectuée lorsqu'on arrive aux étalages. Elle est produite uniquement sur toute la hauteur de la cuve par la transformation de l'oxyde de carbone en acide carbonique, et s'opère par conséquent sans consommation de charbon.

4° La réduction de l'oxyde de fer s'achève dans la partie inférieure du fourneau ; mais elle a lieu dans cet intervalle avec production d'oxyde de carbone, et par conséquent avec consommation de combustible.

5° La fusion des matières a lieu, d'après tous les métallurgistes, à une petite distance au-dessus de la tuyère. Les limites de la zone de fusion paraissent devoir être les mêmes que celles de la zone où la transformation de l'acide carbonique en oxyde de carbone est complète.

Dans une dernière partie de son travail, M. Ebelmen déduit des résultats des analyses comparés au roulement du fourneau : 1° le volume total du gaz qui traverse une section donnée du fourneau dans l'unité de temps ; 2° la quantité d'air atmosphérique nécessaire pour sa combustion ; 3° la quantité totale de chaleur qu'elle peut produire ; 4° enfin la température qu'elle permet d'atteindre. Ce dernier nombre a été calculé pour tous les gaz, en les supposant ramenés, ainsi que l'air comburant, à la température zéro ; il est, par conséquent, un minimum.

Les nombres obtenus sont réunis dans un tableau d'où l'on peut conclure :

1° Que la proportion de gaz qui traverse une certaine zone du fourneau dans une minute croît avec la distance de cette zone à la tuyère ;

2° Que la quantité de chaleur produite par la combustion croît à mesure qu'on s'éloigne du gueulard jusqu'à une certaine distance au-dessus des étalages, distance à partir de laquelle elle diminue très-notablement ;

3° Que la température de combustion croît en descendant jusqu'à une faible distance du *grand ventre*, à partir de laquelle elle reste constante. Ces températures calculées varient entre 1300 et 1900.

Des essais que M. Ebelmen a faits et dont il rend compte à la fin de son mémoire le portent à cette conclusion, par laquelle il termine sa lecture : Avec toute espèce de combustibles, même avec ceux qui renferment beaucoup de parties terreuses, on peut arriver à produire par l'emploi simultané ou séparé de l'air et de la vapeur d'eau un gaz dont la combustion donnera les températures les plus élevées dont on ait besoin dans l'industrie du fer.

(Ce travail est renvoyé à l'examen d'une commission.)

CHIMIE : *Théorie des substitutions.* — M. Dumas présente une note de M. L. H. F. Melsens sur l'acide chloracétique. Nous y lisons ce qui suit :

« En prenant pour guide la théorie des types et la loi des substitutions, on devait nécessairement, en substituant de l'hydrogène au chlore de l'acide chloracétique, reproduire l'acide acétique. L'expérience en effet a confirmé cette prévision. Elle ne réussit que dans des conditions particulières, et par cela même elle fait entrevoir la possibilité de remplacer le chlore de l'acide chloracétique par un métal. »

La méthode dont M. Melsens a fait usage pour convertir l'acide chloracétique en acide acétique est la suivante. Il s'est procuré un amalgame de potassium contenant environ 150 parties de mercure pour une de potassium. Il l'a versé dans une dissolution aqueuse d'acide chloracétique ou de chloracétate de potasse. Au moment du mélange la température s'élève considérablement ; si la dissolution aqueuse est concentrée, on voit se former un sel en très-grande abondance ; la liqueur, acide ou neutre d'abord, prend une forte réaction alcaline, et si on a soin d'employer un excès d'acide chloracétique en rapport avec la quantité du potassium de l'amalgame, il ne se dégage pas une trace de gaz pendant la durée de l'action qui se termine complétement en un temps très-court. — On fait passer un courant d'acide carbonique dans le liquide qui surnage le mercure pour saturer la potasse caustique qui s'y trouve, puis on l'évapore à siccité ; en traitant la masse saline à plusieurs reprises par de l'alcool on obtient enfin un sel qui possède tous les caractères de l'acétate de potasse ; le résidu salin, insoluble dans l'alcool contient une très grande quantité de chlorure de potassium et de carbonate de potasse.

Les analyses, dont nous ne donnons pas les résultats ici, établissent la reproduction de l'acide acétique. Il reste à examiner en peu de mots comment l'action se passe.

« On peut supposer, écrit M. Melsens, que six équivalents d'eau sont décomposés ; trois équivalents d'hydrogène produit prennent le chlore de l'acide chloracétique pour faire de l'acide chlorhydrique, qui, s'emparant de la potasse formée, donne trois équivalents de chlorure de potassium, tandis que les trois autres rentrent pour former l'acide acétique ; on aurait alors :

$$C^8 \underset{Cl^6}{H^2} O^4 + 6Aq + 6K = C^8 \underset{K}{H^6} O^4 + 3KCl^2 + 2KO + 4Aq$$

« On pourrait admettre aussi que le potassium s'empare directement du chlore, et que trois équivalents d'eau seulement interviennent dans la réaction.

« Si cependant on compare la formation de l'acide chloracétique avec la reproduction de l'acide acétique, on est presque forcé d'admettre que l'acide acétique n'est pas le produit immédiat de la réaction. Le potassium a plus d'affinité pour le chlore que pour l'oxygène ; il est probable qu'il s'en empare directement ; et puisque dans l'acide acétique le chlore qui enlève l'hydrogène s'y substitue, on peut faire la même supposition et dire que le potassium se

substitue au chlore; l'action subséquente de l'eau produirait ensuite l'acide acétique.

« On aurait donc, d'abord : chlorure de potassium et acide kallacétique :

$$C^8 \underset{Cl^6}{H^2} O^4 + 6K = 3KCl^4 + C^8 \underset{K^3}{H^3} O^4$$

« L'acide kallacétique n'aurait en présence de l'eau qu'une existence éphémère et se décomposerait en potasse et acétate de potasse

$$C^8 \underset{K^3}{H^2} O^4 + 6Aq = C^8 \underset{K}{H^6} O^4 + 2KO + 2Aq$$

« Si on admet que l'acide chloracétique a pour formule $C^4 Cl^6 + C^4 O^3$, la conversion complète de ce corps en $C^8 H^6 O^3$ devient très-difficile à expliquer ; il faudrait faire provenir l'acide acétique de l'acide oxalique ; on aurait alors :

$$2 (C^4 H^2 O^4) + H^{12} = C^8 H^8 O^4 + H^4 O^2.$$ »

L'auteur se propose d'étudier l'action du potassium dans cette direction. Ce sera l'objet d'une autre communication.

— Le président annonce à l'Académie la publication récente du 7e volume des Mémoires des Savants étrangers. Ce volume renferme quatre mémoires, savoir : — Un mémoire de M. Schultz, professeur ordinaire de l'Université de Berlin, contenant les *réponses aux questions* sur les organes creux des plantes, *proposées par l'Académie en* 1833, mémoire adressé à l'Académie dans cette même année 1833. — Le deuxième mémoire est intitulé : *Recherches sur les causes du mouvement du sang dans les vaisseaux capillaires*, par M. Poiseuille. C'est le mémoire qui a été couronné par l'Académie en 1835. — Le troisième mémoire a été présenté à l'Académie en 1826 par Abel, géomètre norvégien, dont les travaux, aujourd'hui très-estimés, ont servi de thème à des récriminations contre l'Académie ou du moins contre certains de ses membres. Ce mémoire a pour titre : *Mémoire sur une propriété générale d'une classe très-étendue de fonctions transcendantes*. La publication si tardive de ce mémoire est dans tous les cas une chose regrettable. — Le quatrième mémoire est intitulé : *Recherches anatomiques et physiologiques sur les Orthoptères, les Hyménoptères et les Névroptères*, par M. Léon Dufour. Ce mémoire a été présenté à l'Académie en 1834.

CORRESPONDANCE.

M. le général Chassenon transmet quelques détails sur un météore igné qui paraît avoir été observé entre Saint Maixent et Raffenne (Deux-Sèvres), dans la nuit du 29 au 30 décembre dernier, à 1h 45m du matin. Voici en quoi ils consistent : — Un globe de feu d'une lueur rougeâtre très-intense s'est tout à coup montré dans le ciel. Après avoir conservé pendant quelques secondes sa forme première, il a pris instantanément celle d'une larme de plomb ou de cire à cacheter en fusion; puis, avec une vitesse analogue à celle d'un projectile et avec une légère déviation de la verticale vers le sud-sud-est, il a paru s'abattre sur le sol en se fractionnant en plusieurs gros éclats. On n'a entendu aucune explosion ; mais il faut dire que la personne qui a communiqué cette observation à M. Chassenon était en voiture, et qu'à cet instant la voiture roulait sur des cailloux. — M. Chassenon ne doute pas, d'après les détails circonstanciés qui lui ont été transmis, qu'il ne soit très-facile de retrouver le point précis où le bolide a paru tomber, et qu'en faisant des recherches on n'en trouvât les débris.

Dans cette nuit du 29-30 décembre, l'air était pur, la lune brillait sur l'horizon, et le thermomètre marquait environ — 10° C.

Le même M. Chassenon adresse en même temps plusieurs documents relatifs à la fabrication du vin de Myrtille. — Ils sont renvoyés à l'examen de la commission déjà nommée pour cet objet.

— M. Jaume Saint Hilaire écrit pour faire remarquer que la France, achetant annuellement aux pays étrangers des bois exotiques pour des sommes assez considérables, il serait utile à l'agriculture forestière et à l'industrie de connaître l'arbre nommé *Thyon* et *Thya* par Théophraste, et *Citrus* par Pline, arbre dont la tige servait à former la charpente des anciens temples et la racine à fabriquer des meubles et des tables qui se vendaient à Rome à des prix excessifs. — Cet arbre croît naturellement dans les forêts de l'ancienne Mauritanie, à l'est de Constantine. M. Jaume a fait des recherches dans les auteurs anciens et dans les voyageurs modernes, Della Cella et Pacho, qui pensent que cet arbre est le *Juniperus Phœnicea*. Il en adresse le résumé, qui est renvoyé à l'examen d'une commission.

— M. Duprez, professeur de physique au collége de Rennes, envoie le résumé des observations udométriques qu'il a faites à Rennes pendant les mois d'août, septembre, octobre, novembre et décembre derniers : voici les quantités de pluie tombées dans chacun de ces mois, en millimètres :

Août. . . .	81mm,35	Total général 409mm,55
Septembre. .	68 , 1	
Octobre. . .	107 , 4	
Novembre. .	76 , 8	
Décembre. .	75 , 9	

— M. Madersperger, de Vienne (Autriche), adressée par l'intermédiaire de M. le ministre des affaires étrangères, le plan d'une machine à coudre qui travaille avec 30 aiguilles à la fois sur une largeur d'étoffe, et pour laquelle il a reçu une médaille d'honneur de la Société des Produits d'Industrie de Vienne. M. Madersperger a l'intention de faire don de cette machine à l'Académie.

— M. Maignien présente un mémoire sur les usages du corps thyroïde dans l'espèce humaine et dans les Mammifères en général ; — M. d'Hombres Firmas, la traduction d'un opuscule en italien, — de M. Giovanni Semmola, sur le cuivre oxydé natif ou *ténorite*.

— Pour compléter le dépouillement de la correspondance d'aujourd'hui, nous aurions encore à mentionner ici plusieurs pièces, mais plusieurs sont entièrement étrangères à tout objet scientifique; d'autres sont des réclamations sur la valeur desquelles il ne nous appartient pas de nous prononcer.

SOCIÉTÉ PHILOMATIQUE DE PARIS.

(Extraits inédits des procès-verbaux.)

Séance du 30 décembre 1841.

ENTOMOLOGIE : *Nouvelle espèce de Priones.* — M. Blanchard communique la note suivante sur un Insecte *de la famille des* Longicornes, nuisible aux Palmiers :

On sait généralement que les Priones et les *Cerambyx* vivent à l'état de larve dans l'intérieur des bois ; mais jusqu'à présent, parmi les espèces qui composent le genre *Prionus*, tel qu'il est circonscrit aujourd'hui par les entomologistes, il n'y a que le *P. coriarius* Lin. qui ait été observé vivant à son premier état dans les troncs pourris des chênes et des bouleaux.

Des renseignements adressés tout récemment à l'auteur de la présente note font connaître que la larve d'un Insecte du même genre vit aux dépens des palmiers, et occasionne de grands ravages dans ces végétaux. Cet Insecte qui habite les environs de Tanger, et qui n'a encore été signalé d'aucun autre point de la Barbarie, appartient à une espèce que M. Blanchard croit nouvelle pour la science, et à laquelle il propose de donner le nom de *Prionus Favieri*, en l'honneur du naturaliste qui en a enrichi les collections du Muséum. Cet Insecte ressemble un peu, par l'aspect général, au *Prionus coriarius*, mais il est au moins aussi grand que le *P. buphthalmus* Fab. Il est surtout remarquable par la forme de sa tête, plus longue et plus inclinée que dans les autres Priones, et par ses mandibules fortement croisées l'une sur l'autre, presque aussi longues que la tête, larges et aplaties, formant un coude très-prononcé près de leur extrémité, pour se terminer ensuite en pointe aiguë. Les antennes ressemblent beaucoup à celles

du *P. coriarius*, mais leurs articles sont généralement un peu moins dilatés et le second est proportionellement un peu plus long. Le corselet est lisse avec ses trois pointes très-aiguës, particulièrement l'intermédiaire. Les élytres sont lisses, chagrinées d'une manière fort peu sensible. Tout l'insecte est d'un marron clair ; la partie antérieure et les mandibules surtout sont seulement plus foncées que les autres parties du corps. Il est long de 55 millim. environ. La femelle ne diffère guère du mâle que par sa tête, ses antennes et ses mandibules plus petites, et par une couleur plus uniforme.

Physique générale. — M. Lamé donne les détails suivants sur un mémoire qu'il a présenté à l'Académie des Sciences de Paris dans sa séance du 3 janvier.

« Depuis plusieurs années je m'occupe de ramener à l'unité chaque théorie partielle de la physique, de modifier ou de transformer l'hypothèse qui sert de lien à ses phénomènes, afin que cette hypothèse puisse toujours faire entrevoir, au moins, l'explication de tous les faits, tant anciennement connus que nouvellement découverts. Plus tard il m'a paru évident que les hypothèses transformées des trois théories partielles de la physique se rapprochaient, se confondaient en quelque sorte. J'ai cherché alors une hypothèse unique qui les renfermât toutes, et j'ai essayé d'appliquer l'hypothèse trouvée à l'explication de tous les faits physiques.

« C'est ce travail continu que je me propose de faire connaître par plusieurs mémoires. Celui que j'ai présenté à l'Académie lundi dernier en commence la série, mais n'en est en quelque sorte que l'introduction. J'indique la marche que j'ai dû suivre pour reconnaître le principe général de la physique ; je donne son énoncé et ses premières conséquences. J'espère que plusieurs vues nouvelles contenues dans ce mémoire, que la simplicité de quelques-unes des propositions qu'il énonce, suffiront pour faire surseoir tout jugement défavorable, avant que j'aie pu terminer complétement la rédaction de mon travail.

« Je ne prétends pas donner du principe général de la physique un énoncé complet à l'abri de toute objection ; je le présente tel qu'il naît du rapprochement de trois principes partiels ; il n'est encore qu'à l'état d'hypothèse de coordination. La physique expérimentale doit le travailler, le transformer avant qu'il puisse être érigé en principe réel, et que le calcul puisse l'aborder sur toutes les faces. Et cependant j'espère prouver, par mon travail complet, que, tout imparfait qu'il peut être, ce principe a déjà plus de valeur que toutes les hypothèses réunies de la physique.

« Quant à la note que j'ai ajoutée à mon mémoire, et dans laquelle je présente une explication de la non concordance des nombres, trouvés à deux époques éloignées, pour exprimer le coefficient de dilatation des gaz, voici comment j'ai été conduit à cette explication.

« L'existence de la pression de l'éther m'a paru être une conséquence naturelle de son énorme élasticité dans le vide planétaire. Depuis longtemps j'étais arrivé, en l'admettant, à ces deux théorèmes : 1° que la tension mesurée de la vapeur d'eau n'est que l'excès de sa force élastique totale sur la pression de l'éther dans le vide ; 2° et que le degré de la fusion d'un solide, sous la pression de l'éther, est analogue au degré de l'ébullition d'un liquide sous la pression atmosphérique.

« La possibilité d'une variation dans la pression de l'éther m'avait paru résulter d'un phénomène naturel dont l'explication reçue ne m'a jamais satisfait : je veux parler de l'électricité atmosphérique. Je ne puis croire que ses puissants effets, que les signes d'électricité positive libre, croissant à mesure qu'on s'élève dans l'atmosphère, et qui donnent lieu à l'aurore boréale, résultent uniquement du fluide que peut entraîner l'eau qui s'évapore à la surface de la terre ; et si j'ai bien compris le travail de M. Peltier sur le même sujet, il ne partage pas non plus cette croyance. J'ai pensé depuis longtemps avoir aperçu une cause, en harmonie de grandeur avec les effets à expliquer, dans la variation de la densité de l'éther au delà de notre atmosphère. Il ne me paraissait pas impossible d'admettre que notre globe, emporté avec tout notre système planétaire, marchât actuellement vers une région de l'espace où la densité de l'éther serait plus grande que dans les régions qu'il a quittées. Ce qui expliquerait l'infiltration continue d'électricité positive à travers l'atmosphère.

« Une seule objection m'a toujours arrêté dans la publication de cette idée : c'est la conséquence qui en résulte, d'après les théorèmes précédents, que les deux points de repère du thermomètre ne sont pas fixes. Bien que ce fût ma conviction, j'attendais depuis longtemps qu'une circonstance me permît d'attaquer sans trop de violence les idées reçues, et j'ai cru la trouver dans l'incertitude du coefficient de dilatation des gaz. C'est ainsi que j'ai été conduit à l'explication dont il s'agit ; je l'avais en quelque sorte trouvée avant le sujet ; il ne restait plus que le titre à mettre. »

ACADÉMIE DES SCIENCES DE BRUXELLES.

Séance du 6 novembre 1841.

M. Louyet adresse la note suivante au sujet du développement d'un végétal dans le sein d'une dissolution d'acide arsénieux :

« Dans le mémoire sur l'absorption des poisons métalliques par les plantes, que j'ai eu l'honneur de présenter à l'Académie lors du dernier concours, et auquel elle a bien voulu décerner une médaille d'argent, j'ai rapporté une observation curieuse faite par M. Gilgen Krautz, et communiquée par M. Bory de Saint-Vincent à l'Académie des Sciences de Paris. Il s'agissait du développement spontané d'un végétal du genre *Leptomitus* ou *Hygrocrocis*, dans une solution d'acide arsénieux. J'ai dit, à cette occasion, que j'avais aussi observé, dans une solution d'acide arsénieux que je possédais depuis plusieurs mois, un développement de végétaux dont je n'avais pas constaté la nature. Depuis, les dimensions de ce singulier végétal se sont accrues ; j'ai l'honneur de l'envoyer à l'examen de l'Académie. Il est à remarquer qu'il s'est développé dans le liquide, flottant comme des Conferves et non en croûte veloutée à la surface, comme cela arrive pour l'encre. Je ferai observer aussi que c'est le seul végétal que j'aie remarqué, jusqu'à présent, dans le sein d'une solution métallique. »

— M. Colla écrit de Parme au sujet d'un abaissement considérable du baromètre qui a eu lieu dans cette ville, le 6 octobre dernier. Le minimum a été observé à 8 h. $\frac{3}{4}$ du matin, et le mercure, réduit à 0°, était à la hauteur de 26^{p} 11^{l},8 (730^{mm},44). A Milan, le minimum a eu lieu à 7 heures du matin, et le mercure, réduit à 10° de température, indiquait 26^{p} 10^{l},6 (727^{mm},72). A Bruxelles le minimum s'est présenté vers 6 heures, et le baromètre, réduit à 0°, marquait 727^{mm},83, sa hauteur moyenne pour les huit années précédentes étant 756^{mm},28. On voit que le mouvement atmosphérique a marché du nord au sud. — Ce grand abaissement barométrique a été suivi de fortes pluies et de tempêtes. En Italie, les eaux des torrents étaient enflées d'une manière extraordinaire. — Dans la nuit du 8 au 9, on observa à Parme des perturbations magnétiques qui furent aussi remarquées à Milan et à Bruxelles. Dans la journée du 9, vers 5^{h} 46′ après midi, il y eut à Parme une secousse de tremblement de terre qui dura trois secondes ; et, dans la soirée du 10, M. Colla observa un assez grand nombre d'étoiles filantes.

M. Quetelet fait remarquer qu'il semble exister entre les perturbations magnétiques, les tremblements de terre et les apparitions des étoiles filantes, des rapports analogues à ceux déjà observés entre ces mêmes perturbations et les aurores boréales. Ces phénomènes marchent fréquemment ensemble, et les uns peuvent quelquefois faire supposer l'existence des autres dans des lieux différents et même très éloignés.

Le milieu d'octobre a continué à présenter des temps très-variables et de fortes oscillations barométriques. Voici les nombres que M. Crahay a annotés à Louvain pour 9 heures du matin ; on trouvera à côté d'eux ceux de Bruxelles pour les heures correspondantes.

SUPPLEMENT.

	LOUVAIN.	BRUXELLES.
17 octobre.	752mm,82	749mm,21
18 —	49 ,34	46 ,79
19 —	52 ,52	48 ,06
20 —	62 ,58	59 ,07
21 —	55 ,64	53 ,19
22 —	67 ,45	63 ,96
23 —	54 ,25	50 ,24
25 —		46 ,99

M. Crabay ajoute que, pour la première fois depuis le commencement de l'automne, le thermomètre est descendu à 0°, dans la nuit du 22 au 23.

Une dernière lettre de M. Colla annonce que de nouvelles perturbations magnétiques se sont manifestées à Parme, dans les journées du 21 et du 25 octobre, et qu'on a vu un grand nombre d'étoiles filantes dans les nuits du 17 au 18 et du 25 au 26. Le baromètre, réduit à 0° de température, marquait le 25, à 9 heures du matin, 27p 5l,5 (743mm,30), et le lendemain matin, à 7 heures, il marquait 27p 3l,7 (739mm,23).

A Bruxelles, dans la nuit du 24 au 25, à minuit (1), le baromètre avait déjà atteint le minimum, et indiquait 736mm,24; il a continué à monter ensuite. Des perturbations magnétiques ont aussi été observées le 16 et le 25 octobre.

Chimie agricole : *Chaulage.* — L'Académie entend ensuite la lecture d'un rapport de M. Martens sur un mémoire présenté par MM. Vandevyver et d'Haüw relativement à la question de l'absorption des poisons métalliques par les plantes.

Les auteurs du mémoire se sont particulièrement attachés à rechercher l'effet du chaulage du blé sous le rapport de la salubrité publique. Ils ont reconnu par des expériences précises que, là où le blé était chaulé avec un mélange contenant de l'acide arsénieux ou de l'acétate de cuivre, la terre contenait de l'acide arsenieux à l'état libre, ou de l'oxyde de cuivre soluble dans l'acide sulfurique dilué, tandis que la paille du blé provenu de ce sol ne contenait aucune trace d'arsenic ou de cuivre. Le blé lui-même ne renferme pas dans ce cas la moindre trace d'arsenic; mais on y découvre quelquefois de faibles traces de cuivre quoique celui-ci manque ou n'ait pas été retrouvé dans la paille, ce qui tient peut-être à ce qu'il ne peut y former de composé insoluble comme avec l'albumine du blé. Les auteurs observent, d'après cela, qu'il n'y a aucun danger pour la santé publique de chauler le blé avec des substances arsenicales.

Puisque les poisons métalliques employés dans le chaulage ne pénètrent pas dans le blé, les auteurs croient qu'on ne peut se rendre raison de leur efficacité pour prévenir la carie du froment. Mais, remarque le rapporteur, ils n'ont sans doute pas fait attention que la carie, d'après la plupart des botanistes modernes, est une espèce de petits champignons parasites, se développant à l'intérieur des grains de froment. Lorsque le sol dans lequel on sème renferme les germes de ces productions cryptogamiques, ceux-ci pourront pénétrer avec la sève dans les plantes et aller se développer là où ils rencontreront l'élément nutritif convenable à leur développement, et comme les champignons renferment beaucoup d'azote, on conçoit que ces germes se développeront surtout dans les graines du *Triticum sativum* (froment), qui, comme on sait, sont riches en gluten et par suite en azote.

Ainsi tout ce qui tend à détruire ces germes dans le sol doit prévenir la carie du blé, et c'est de cette manière qu'agissent, suivant M. Martens, diverses substances vénéneuses ou salines employées dans le chaulage. Leur effet ici est le même que celui de l'oxyde rouge de mercure qui quoique employé en très-petite quantité, s'oppose au développement des moisissures dans divers liquides, et entre autres dans l'encre.

Quoi qu'il en soit, le mémoire de MM. Vandevyver et d'Haüw est très-intéressant, et leurs expériences paraissent avoir été faites en général avec le plus grand soin. C'est pourquoi le rapporteur a proposé à l'Académie de voter des remerciements aux auteurs et d'imprimer leur travail dans son recueil; conclusions qui ont été adoptées.

Physique : *Pile voltaïque.* — M. Martens lit ensuite un mémoire sur la *passivité* des métaux et sur la théorie de la pile voltaïque. Ce mémoire est un peu long; mais comme un vif intérêt se rattache aux considérations qui en sont le sujet, nous nous sommes décider à l'insérer en entier. Un extrait ou une analyse eussent difficilement permis de bien juger les arguments nouveaux que M. Martens développe en faveur de la théorie du contact.

« On sait que la chaleur rouge obscure, ou l'immersion dans de l'acide nitrique très-concentré, ont la propriété de rendre *passifs* le fer et d'autres métaux, c'est-à-dire de les rendre inattaquables par l'acide nitrique non fumant du commerce, qui attaque vivement le fer ordinaire. Des expériences récentes m'ont prouvé qu'on pouvait obtenir encore le même résultat en plongeant le fer dans d'autres liquides. Ainsi l'acide acétique cristallisable ou très-concentré *prépare* le fer, aussi bien que l'acide nitrique à 48 ou 49°; et ce phénomène est d'autant plus curieux, que l'acide acétique, à son maximum de concentration, ne rougit pas non plus le tournesol, et ne peut pas, comme on sait, décomposer la craie, ni à chaud, ni à froid; ce qui tend à prouver que tous ces phénomènes sont du même ordre, c'est-à-dire de nature électrique, et montre la grande influence des états électriques des corps sur leurs réactions chimiques. L'alcool anhydre prépare aussi le fer ou tend à le rendre électro-négatif; aussi ce métal, plongé dans une solution alcoolique de nitrate de cuivre, conserve son poli et ne se couvre pas de cuivre, même après une addition de quelques gouttes d'acide nitrique, ainsi que la observé M. Wetzlar (1). Le fer devient aussi électro-négatif, suivant M. Wetzlar, dans une solution alcaline; aussi ne peut-il s'y oxyder, et une lame de fer plongée dans de l'eau alcalisée conserve son poli brillant même après 18 mois d'immersion (*observation de M. Becquerel*). Par la même raison, le fer ne peut précipiter le cuivre d'une dissolution de cuprate d'ammoniaque, ni s'y oxyder. La solution de sulfure de potassium rend aussi négatif le fer qu'on y plonge; aussi cette solution, de même qu'une forte solution de potasse, rend plus ou moins passif le fer qui y est resté plongé pendant quelques minutes. Mais cette passivité est beaucoup plus fugitive et aussi moins marquée que celle que lui communique la chaleur rouge ou le contact avec les acides nitrique ou acétique très-concentrés. Voilà pourquoi, lorsqu'on transporte le fer, à sa sortie d'une forte solution de potasse ou de sulfure de potassium, après l'avoir bien lavé et essuyé, dans de l'acide nitrique à 39°, il est encore légèrement attaqué, mais beaucoup moins que le fer ordinaire, et l'action de l'acide cesse souvent au bout de peu d'instants. En tous cas cette passivité est moins durable que celle que prend le fer par la chaleur.

« Ces phénomènes se rattachent évidemment à ceux, précédemment observés par M. Marianini, *de l'influence des conducteurs liquides sur l'altération de la faculté électro-motrice relative des métaux* (2). M. Marianini a fait voir que tous les métaux gagnent ou perdent en faculté électro motrice relative, c'est à dire s'éloignent plus ou moins de leur état électro-positif naturel, suivant la nature du liquide avec lequel ils ont été en contact, lors même que ce liquide n'a pu agir chimiquement sur eux; et c'est là, sans doute, la cause de la polarité que manifestent tous les métaux lorsqu'ils sont plongés en partie dans un liquide, la partie émergée devant nécessairement avoir un état électrique différent de celle immergée, qui est sous l'influence du liquide conducteur. Le fer nous montre cette polarité à un haut degré lorsqu'on l'a rendu *passif* à un de ses bouts par l'immersion dans de l'acide nitrique ou acétique très-concentré. Ce bout diffère tellement en état électrique de l'extrémité qui n'a pas été en contact avec l'acide qu'il peut former avec cette dernière un couple galvanique assez puissant pour donner lieu à un courant sensible dans les liquides bons con-

(1) Les observations du 24 n'ont pas eu lieu, à cause du dimanche.

(1) Bulletin de Férussac, avril 1828, p. 269.

(2) Annales de chimie et de physique, t. XLV, p. 40 et suiv.

ducteurs, ainsi que je l'ai montré dans ma précédente notice sur la passivité du fer (1).

« En tenant compte de la polarité électrique que les métaux contractent lorsqu'ils sont baignés partiellement par un liquide, ou que leurs deux extrémités plongent dans des liquides de nature différente, on peut se rendre raison des courants galvaniques qu'on a pu obtenir dans ces circonstances sans contact de métaux hétérogènes, comme aussi de l'électricité statique qui se manifeste au contact des métaux avec les liquides, et dont la nature paraît quelquefois différente de celle que la théorie du contact semble devoir indiquer. Ainsi, si un métal n'est plongé que partiellement dans un liquide, comme cela a souvent lieu, la partie plongée et celle qui ne l'est pas formeront un couple galvanique, et devront ainsi présenter des électricités différentes; de sorte que, si la partie immergée est positive par rapport à l'autre, elle communique son état électrique au liquide conducteur contigu, qui paraîtra ainsi positivement électrisé, tandis que la portion métallique émergée, en contact avec un électroscope très-sensible, manifestera l'électricité négative; ce qui a fait dire, je crois, à M. de La Rive, qu'un métal plongé dans une eau acide qui l'attaque prend l'électricité négative, tandis que le liquide se charge d'électricité positive. Mais on aurait tort de croire, d'après cette expérience, que les métaux prennent l'électricité négative dans leur contact avec la plupart des acides, ou qu'ils sont électro-négatifs par rapport à eux; car Davy a prouvé le contraire par des expériences directes, et c'est aussi ce qui ressort du sens du courant qui s'établit entre des métaux et de l'eau acide disposés de manière à éviter le contact de métaux hétérogènes. Dans ce cas, le courant se dirige de la partie immergée du métal le plus électro-positif vers l'eau acide, ou à travers elle vers le métal moins électro-positif; ce qui montre que cette partie doit être positivement électrisée dans son contact avec le liquide acide, ainsi que cela résulte d'ailleurs des expériences de M. Karsten (2).

« Les modifications que le contact de certains liquides produit dans la force électro-motrice des métaux sont de la plus haute importance pour la théorie de la pile voltaïque, et c'est parce qu'on les a généralement perdues de vue dans l'explication du jeu de cet appareil que l'on est arrivé à des théories si discordantes sur la manière dont l'électricité s'y développe, ou sur les causes qui la produisent; c'est ce qu'il ne me sera pas difficile, je crois, de prouver dans la suite de ce mémoire.

« Rappelons-nous que le fer, rendu *passif*, a pris un état électrique analogue à celui du platine, c'est-à-dire qu'il a contracté une force électro motrice semblable ou à peu près identique à celle de ce dernier, de manière à ce que ces deux métaux, à défaut d'une différence notable entre leurs états électriques, ne peuvent plus former par leur contact un couple galvanique assez puissant pour donner lieu à un courant très-sensible. C'est ce que je crois avoir suffisamment établi dans ma notice sur la passivité du fer (3). Il suffit, d'ailleurs, pour s'en convaincre, de prendre une petite capsule de platine bien nette, d'y verser une solution un peu acide de sulfate de cuivre, de toucher le fond de la capsule avec un fil de fer passif plongé dans la solution; au bout de quelques instants, ou d'une ou deux minutes, on trouve, en vidant la capsule, que son fond ne s'est aucunement recouvert de cuivre réduit, tandis qu'en répétant l'expérience avec un fil de fer ordinaire ou non préparé, on trouve le fond de la capsule devenu cuivreux, parce que, formant l'élément négatif d'un couple assez puissant avec ce fer, il a dû se recouvrir du cuivre provenu de la décomposition du sel sous l'influence du courant qui s'est établi. Ceci confirme que la passivité du fer, comme je l'ai déjà avancé antérieurement, n'est que le résultat d'une modification survenue dans son état électrique naturel ou dans sa force électro-motrice, de même que nous voyons souvent la chaleur ou d'autres circonstances amener des changements dans d'autres propriétés physiques des corps, et notamment dans leur capacité pour le calorique, leur constitution moléculaire, etc.

(1) L'Institut, n° 354, année 1840.

(2) L'Institut, 23 mars 1836.

(3) L'Institut, n° 354, année 1840.

« Ce changement dans l'état électrique du fer, qui constitue, suivant nous, sa passivité, doit puissamment influer sur ses actions chimiques, si, comme nous l'admettons avec M. Berzélius, les combinaisons chimiques sont souvent favorisées ou entravées par les états électriques des corps. Ainsi, ceux qui offrent le plus de différence entre leurs états électriques, pouvant se combiner le plus facilement, parce que les attractions électriques agissent alors dans le même sens que l'affinité, il est clair que le fer passif, étant beaucoup moins électro-positif que le fer ordinaire, doit se combiner plus difficilement avec l'oxygène, et, de là, sa difficulté de se laisser attaquer par les acides. Pour constater jusqu'où pouvait aller cette difficulté, et m'assurer en même temps si la passivité du fer influait sur toutes ses actions chimiques, j'ai voulu comparer l'action de l'acide sulfurique dilué sur le fer passif avec celle du même acide sur le fer ordinaire. J'ai pris pour cela deux lames de fer exactement pareilles en qualité, en surface et en poids, ayant chacune 14 centimètres de long et 3 centimètres de large. J'ai préparé l'une en la chauffant jusqu'au rouge obscur dans la flamme d'un fourneau à réverbre, et je l'ai plongée ensuite quelques instants dans l'acide nitrique ordinaire, pour juger si elle était bien préparée et dissoudre le peu d'oxyde qui pouvait s'être formé par l'action de la chaleur; j'ai passé cette lame sous une éprouvette remplie d'un mélange de trois parties d'eau en volume et une partie d'acide sulfurique, qui était renversée dans une capsule de verre contenant le même liquide; j'ai opéré exactement de la même manière avec la lame de fer non préparée, en employant un appareil tout à fait semblable; et quoique toutes les circonstances fussent égales de part et d'autre, le dégagement d'hydrogène a été bien plus rapide avec la lame de fer non préparée qu'avec celle du fer passif; au point que la première, au bout de 7 minutes d'action, avait fourni 140 centimètres cubes de gaz hydrogène, tandis que l'autre a dû agir pendant 17 minutes pour dégager la même quantité de gaz.

« Les phénomènes de la passivité du fer nous montrent donc la grande influence des états électriques des corps sur leurs réactions chimiques, et viennent ainsi à l'appui de la belle théorie électro-chimique de M. Berzélius. Ils peuvent aussi nous rendre raison de diverses observations curieuses faites dans ces derniers temps par M. Faraday, à l'aide desquelles le savant chimiste anglais a cru pouvoir renverser complétement la théorie qui rapporte le développement de l'électricité galvanique, dans les piles, au simple contact des corps hétérogènes, sans action chimique préalable.

« Cette théorie, dite *du contact*, qui est encore professée de nos jours par beaucoup de physiciens allemands, et qui nous paraît plus conforme aux phénomènes que la théorie qui ne conçoit de production électrique dans les piles de Volta que par suite d'une action chimique (1), a été vivement attaquée depuis peu dans un beau travail de M. Faraday, composant la 16e et la 17e série de ses recherches sur l'électricité. C'est la lecture de ces mémoires qui m'a déterminé à reprendre mon précédent travail sur la passivité du fer, et à chercher si d'autres liquides que l'acide nitrique ne pourraient pas également rendre le fer *passif*. Je fus en effet surpris, à la lecture des expériences de M. Faraday, que cet illustre physicien, pour nier l'influence du contact métallique sur la production de l'électricité voltaïque, ait cru pouvoir se borner à observer particulièrement l'effet du contact du platine et du fer, en ne prenant pour liquides conducteurs du courant, ou plutôt pour électrolytes, que des solutions concentrées de sulfure de potassium ou de potasse et de l'acide nitrique fort. Le fer et le platine, plongés parallèlement l'un à l'autre dans ces solutions, et mis en contact mutuel hors du liquide, ne déterminèrent aucun courant, tandis qu'en interposant entre les extrémités métalliques émergées un papier mouillé par un acide faible, de manière à intercepter le contact des deux métaux, il y eut un courant sensible au galvano-multiplicateur; d'où M. Faraday conclut que le con-

(1) Voir mon mémoire sur la pile voltaïque dans les Mémoires de l'Académie de Bruxelles, t. XII.

tact du fer et du platine ne peut pas produire de l'électricité, sans quoi il aurait dû, dit-il, s'établir un courant à travers les liquides précédemment indiqués, qu'il avait constaté préalablement être de bons conducteurs de faibles courants galvaniques. Si, au contraire, on substitue, dit-il, au contact métallique du fer et du platine, une action chimique très-faible, exercée par le liquide acide que l'on interpose entre le fer et le platine, le courant s'établit à travers les solutions de sulfure de potassium et de potasse de même qu'à travers l'acide nitrique; d'où l'on doit conclure, dit-il, que la plus faible action chimique produit un courant là où le contact métallique est tout à fait impuissant à le produire. Pour que cette conclusion fût fondée, il fallait d'abord s'assurer, suivant nous, si l'électrolyte ou le liquide conducteur employé n'avait pas la propriété de modifier l'état électrique naturel du fer, de manière à le rendre semblable à celui du platine, ce qui ôterait au fer la propriété de former avec ce dernier un couple galvanique actif. Or on peut aisément se convaincre, par des expériences directes, que, toutes les fois que les solutions concentrées de sulfure de potassium ou de potasse, ou l'acide nitrique fort, employés comme électrolytes, ne permettent pas la manifestation du courant galvanique que tendent à produire par leur contact le fer et le platine, c'est que ces liquides, pris isolément, ont la propriété de rendre plus ou moins *passif* le fer qu'on y plonge, c'est-à-dire de lui communiquer un état électrique voisin de celui du platine; de sorte qu'un couple de fer et de platine, plongé dans l'un des trois liquides en question, doit être assimilé à un couple de deux métaux à tendances électriques pareilles ou électriquement homogènes, qui, comme la théorie du contact nous l'enseigne, ne peut produire de courant galvanique.

« Si, au lieu de prendre de l'acide nitrique concentré, on prend de l'acide nitrique très-dilué, on trouve que ce dernier ne peut pas rendre passif le fer qu'on y plonge, et, dans ce cas, aussi, ce liquide, employé comme électrolyte dans l'expérience de M. Faraday, nous montre l'établissement d'un courant; ce qui prouve que ce n'est que l'état *passif* du fer dans l'acide concentré qui est la cause de l'absence du courant qu'aurait produit, sans cette circonstance, le contact du fer et du platine. Quoi qu'il en soit, il est aisé de concevoir que, si on supprime le contact métallique en interposant entre le fer et le platine un liquide conducteur, un courant pourra s'établir, parce que le fer, par suite du nouveau contact et de son contact avec l'électrolyte, pourra contracter une polarité électrique suffisante à la production d'un faible courant galvanique.

« Le zinc, ne subissant pas d'aussi grandes modifications que le fer dans sa force électro-motrice par le contact des liquides conducteurs, ne forme aussi jamais avec le platine un couple inactif. Une pile de zinc et de platine, chargée avec une solution de sulfure de potassium, produit un courant assez énergique, quoique ni l'un ni l'autre de ces métaux, pris isolément, ne soit attaqué chimiquement à froid par cette solution. Le développement de l'électricité dans cette pile ne saurait donc être rapporté à l'action chimique de l'électrolyte sur les métaux, puisque cette action est subordonnée au courant galvanique lui-même et n'en est que le résultat.

« De même, dans une pile faite avec du zinc amalgamé et du platine, et chargée par de l'eau légèrement acidulée par l'acide sulfurique, il y a de l'électricité développée par le contact des métaux antérieurement à toute action chimique; car, tant que la pile est isolée, le liquide acide reste sans action sur le zinc, et cependant la pile offre une tension électrique à ses deux pôles, et le courant qui s'établit lorsque les pôles sont mis en communication n'est évidemment que le résultat des électricités de nom contraire, développées par l'action électro-motrice, et qui produisent dans la pile la tension électrique qu'on y observe lorsqu'elle est isolée. Ce qui le prouve, c'est que ce courant est dans une dépendance intime avec l'électricité statique de la pile isolée, puisqu'il passe d'autant plus facilement par les conducteurs imparfaits qu'on lui présente que la tension de cette électricité est plus élevée.

« Il suffit donc qu'il y ait des cas où des couples métalliques, avec interposition de liquides conducteurs, puissent produire de l'électricité sans action chimique préalable ou concomitante, pour que nous soyons en droit de contester que tout courant galvanique doive son origine à une action chimique. M. Faraday prétend, à la vérité, que, pour pouvoir admettre des courants par simple contact, il faudrait que l'on pût produire des courants *sans action chimique;* mais il faudrait, pour cela, pouvoir empêcher l'action chimique du courant lui-même, ce qui est fort difficile, sinon impossible; car nous savons que les courants les plus faibles peuvent généralement décomposer les liquides conducteurs placés entre les couples métalliques de la pile. L'eau elle-même est décomposée par le faible courant d'un élément, unique, pourvu que l'un des métaux, fonctionnant comme pôle, soit oxydable, ainsi que je crois l'avoir indiqué le premier dans mon *Mémoire sur la pile galvanique*, page 44 (1). Au reste, il n'est pas tout à fait impossible, comme je l'ai reconnu, de produire un courant sans action chimique. En voici un exemple fort remarquable. Si on lie un fil de fer ordinaire ou non préparé avec un fil de platine, et qu'on plonge les deux bouts libres de ce système dans de l'acide nitrique pur à 36 ou 38°, avec la précaution de plonger le platine en premier lieu; si les deux bouts métalliques dans l'acide ne sont distants que de quelques millimètres, il y aura courant *sans aucune action chimique appréciable;* car, quel que soit le temps de l'immersion des fils, l'acide, comme je l'ai constaté, ne subit aucune altération, ne dissout pas la moindre trace de fer, et les deux métaux ont conservé leurs poids primitifs; c'est qu'ici le fer est devenu passif sous l'influence du courant dont il constituait l'électrode positif. Si, au contraire, on empêche le courant de s'établir en éloignant le fer et le platine dans l'acide nitrique à une grande distance l'un de l'autre, le fer n'est plus rendu passif, et il y a action chimique de l'acide sur le fer. Voilà donc un fait positif qui montre qu'il peut y avoir courant galvanique sans action chimique.

« Si, dans les circonstances ordinaires, l'action chimique accompagne toujours les courants, ce n'est pas que ceux-ci en soient l'effet, mais c'est qu'ils tendent toujours à décomposer les corps liquides qu'ils traversent : l'action chimique est donc liée au courant galvanique comme un effet l'est à sa cause, et, d'après cela, il est difficile de produire l'un sans l'autre; mais il n'y a aucun moyen d'avoir un courant sans *contact* de corps hétérogènes; de sorte que celui-ci est la condition *sine quâ non* de la production des courants galvaniques à l'aide des piles de Volta. Or, comme nous ne connaissons aucune autre cause constamment agissante dans la production de ces courants, et qui doit précéder leur développement, nous devons jusqu'à présent nous borner à les attribuer au *contact*, sans qu'il soit nécessaire de pouvoir expliquer comment celui-ci agit dans cette circonstance, pas plus que les chimistes n'expliquent comment il agit dans les phénomènes chimiques dits *catalytiques*.

« M. Faraday oppose encore à la théorie du contact le fait suivant : Si on emploie un couple de zinc et de platine et la solution de sulfure de potassium comme électrolyte ou liquide conducteur, tant que le zinc peut agir chimiquement sur la solution du sulfure de potassium, il y a courant, comme le montre le galvanomètre; mais dès qu'il est recouvert d'une couche de ce sulfure empêchant toute action chimique ultérieure du liquide sur le métal, le courant cesse, quoique le contact métallique continue à subsister.

---

(1) Mémoires de l'Académie de Bruxelles, t. 12. La même chose a été constatée depuis par M. Grove. M. P. Henrici, dans les Annalen der Phys. und Chem., an. 1841, n° 5, traite aussi avec beaucoup de détail de la décomposition de l'eau par un couple galvanique unique à électrodes oxydables, et croit à tort que ce phénomène n'avait pas été observé avant lui. Il l'attribue à ce que le courant peut plus aisément passer d'un métal oxydable dans le liquide à décomposer, que lorsque le métal n'est pas susceptible d'oxydation; mais ce qui prouve que ce n'est pas là la vraie cause du phénomène, et que celui-ci est dû à l'affinité du métal oxydable pour l'oxygène de l'eau, ainsi que je l'ai avancé le premier dans mon Mémoire, c'est que M. Grove a obtenu la décomposition de l'eau par un couple unique, ayant des lames de platine pour pôles, en plongeant ces lames partiellement dans des gaz qui devaient faciliter par leurs affinités respectives la décomposition de l'eau. M.

Mais ce phénomène s'explique très-nettement dans la théorie du contact. Tant que le zinc reste à l'état métallique dans la solution, il doit y avoir un courant, qui produit la décomposition chimique du sulfure et transporte le soufre sur le zinc, élément positif des couples. Lorsqu'ensuite le zinc, plongé dans la solution, s'est couvert d'une couche de sulfure, son action électro-motrice doit être changée, ou plutôt ce sera le sulfure qui aura pris sa place comme électro-moteur vis-à-vis du platine dans la solution. Nous aurons donc là un nouveau couple de sulfure de zinc et de platine, communiquant entre eux hors de la solution par le zinc métallique. Or on sait, d'après la théorie du contact, que l'action d'un tel système est tout à fait indépendante de la nature du metal intermédiaire. L'objection du physicien anglais est donc sans valeur. On pourrait dire, à la vérité, que le sulfure de zinc étant mauvais conducteur de l'électricité, ne pourra jouer le rôle d'électro-moteur, et qu'ainsi l'action électro-motrice devra continuer à se faire entre le zinc et le platine; mais, dans ce cas-là même, il ne peut y avoir de courant, parce que le sulfure de zinc s'opposerait à son passage. Ainsi, quelle que soit la manière d'envisager le phénomène dans la théorie du contact, le courant devra s'arrêter, et avec lui l'action chimique qui n'en est que le résultat (1).

« D'après ce que nous venons de dire, il est évident que la théorie du contact expliquera aussi facilement un phénomène analogue que lui oppose M. Faraday, consistant en ce qu'un couple de platine et de plomb, avec interposition d'une solution de sulfure de potassium pour électrolyte, ne produit un courant que tant que le plomb reste à l'état métallique dans la solution : mais dès qu'il s'est couvert d'une couche de sulfure de plomb, le courant cesse, quoique le sulfure soit bon conducteur de l'électricité et que tout le système puisse facilement transmettre des courants galvaniques très-faibles. Ce résultat dépend évidemment de ce que le sulfure de plomb, par son état électrique propre, ne peut pas former un couple galvanique actif avec le platine.

« On a aussi prétendu que la théorie du contact ne pouvait pas rendre raison de l'inversion des pôles que l'on remarque dans une pile à couples de fer et de cuivre, lorsqu'on vient à la charger avec une solution de sulfure de potassium. Dans ce dernier cas, le cuivre est l'élément positif, tandis qu'il est négatif lorsque la pile est chargée avec de l'eau acidulée. Or, dans les deux cas, le contact métallique étant le même, il aurait dû produire, dit M. Faraday, le même courant ou un courant dans le même sens, si le contact métallique était la cause de ce dernier. Mais si l'on se rappelle, ce que nous avons constaté plus haut, que la solution de sulfure de potassium, comme celle d'oxyde de potassium, rend le fer électro-négatif, tandis que ces solutions n'exercent pas la même action sur le cuivre, qui, comme on sait, peut s'oxyder dans de l'eau ammoniacale et par suite s'y dissoudre, on se rendra facilement raison de cette inversion des pôles. Celle-ci n'est que le résultat du changement d'état électrique que le contact du sulfure de potassium détermine dans le fer, changement qui le rend électro-négatif par rapport au cuivre, et doit ainsi faire de ce dernier l'élément positif de la pile dans sa combinaison avec le fer devenu en quelque sorte *passif*. La même chose a lieu si on combine le cuivre avec le fer *préalablement préparé*, tout en choisissant pour électrolytes les liquides conducteurs ordinaires, tels qu'une solution saline faiblement acide ; ici encore le cuivre est positif par rapport au fer *passif*, comme je l'ai prouvé ailleurs. Aussi, en combinant un fil de cuivre avec un fil de fer *passif* ou préparé par la chaleur, et plongeant ce couple métallique par ses extrémités libres dans une solution de sulfate acide de cuivre, il ne se précipite pas de cuivre sur le fil de cuivre employé, comme cela a lieu en substituant du fil de fer ordinaire au fer passif ; alors le cuivre devient l'élément négatif du couple, et se recouvre du métal du sel décomposé par le courant.

« On explique facilement de la même manière, dans la théorie du contact, tous les cas d'inversion des pôles, produits dans les piles par le changement du liquide conducteur, que M. de La Rive a fait connaître (1). La seule dilution du liquide conducteur, et notamment celle des acides, influe déjà puissamment sur l'état électrique des métaux qui y sont plongés. Ainsi le fer est négatif, et par suite passif dans l'acide nitrique concentré, tandis qu'il est positif et par suite attaquable dans le même acide étendu d'eau. En général, on a trouvé les métaux plus positifs dans les acides faibles que dans les acides concentrés, et comme cette modification que l'état de concentration d'un acide amène dans la qualité électrique ou électro-motrice des métaux varie d'un métal à l'autre, on conçoit comment il se fait qu'un couple de deux métaux, plongé tantôt dans un acide fort, tantôt dans le même acide faible, peut, dans les deux cas, offrir des courants en sens inverse, ainsi que MM. Avogrado et Œrsted l'ont observé (2).

« M. Faraday, remarquant que l'état de dilution d'un acide augmente généralement la qualité électro-positive des métaux qui y sont plongés, se demande comment ce résultat peut se concilier avec la théorie du contact, puisque l'influence électrique d'un acide sur un métal semble devoir augmenter dans le même sens avec le degré de concentration de l'acide ; mais la difficulté me paraît bien plus grande encore dans la théorie chimique ; car l'action chimique d'un acide sur un métal semble devoir augmenter aussi, *toutes choses égales d'ailleurs*, avec le degré de concentration de l'acide. Ainsi, d'après les lois de l'affinité chimique, abstraction faite de toute influence électrique, l'acide nitrique à un atome d'eau devrait attaquer plus vivement les métaux, et notamment le fer, que l'acide à deux ou trois atomes d'eau, puisqu'il est moins stable que ce dernier, c'est-à-dire d'une décomposition plus facile, ainsi que nous le montre l'influence décomposante de la chaleur et de la lumière sur l'acide très-concentré. L'oxydation du fer doit donc être, chimiquement parlant, plus facile dans l'acide nitrique monohydraté que dans celui à deux ou trois atomes d'eau, qui, à raison de sa plus grande stabilité, abandonne plus difficilement son oxygène. Si donc le contraire s'observe, on ne peut l'attribuer qu'à une influence électrique indépendante de toute action chimique (3), influence qu'il est au reste impossible de nier depuis que l'on sait que le fer qui a été soumis à cette influence dans de l'acide nitrique à un atome d'eau, reste aussi ensuite inattaquable dans de l'acide à deux et même à trois atomes d'eau.

« On explique encore facilement, dans la théorie du contact, comment on peut obtenir des courants galvaniques avec un arc métallique homogène, pourvu que les deux extrémités de l'arc, plongées dans l'électrolyte, soient à des températures différentes, ou que l'électrolyte lui-même présente une inégalité de température aux deux extrémités de l'arc immergées. Il suffit pour cela de se rappeler la modification puissante que la chaleur apporte dans l'état électrique ou la qualité électro-motrice de la plupart des métaux, modification qui est surtout remarquable pour le fer, qui, à une chaleur voisine du rouge obscur, est aussi peu électro-positif que le platine lui-même. En général, la chaleur tend toujours à rendre les métaux électro-négatifs ; aussi, en chauffant l'élément négatif d'un couple métallique à l'endroit de son contact avec l'électrolyte, le courant devient quelquefois dix fois plus fort, d'après les observations de M. Faraday. Or, cette influence de la chaleur ne peut guère s'expliquer dans la théorie chimique ; car, comme l'observe fort bien M. Faraday lui-même, elle ne dépend pas d'une action chimique, vu qu'elle se manifeste en chauffant

(1) Ce qui prouve qu'ici l'action chimique qui accompagne le courant n'est qu'un effet de ce dernier et n'en est point la cause, c'est que sans courant il n'y a pas d'action chimique sensible de la part d'une solution de sulfure de potassium sur le zinc métallique que l'on y plonge, ainsi qu'il est facile de le constater. M.

(1) Annales de chimie et de physique, t. XXXVII, p. 232-238.

(2) Annales de chimie et de physique, 1813, t. XXII, p. 361.

(3) On ne peut, en effet, alléguer aucune raison chimique pour laquelle le fer serait plus attaquable dans de l'acide nitrique à deux ou trois atomes d'eau, que dans de l'acide nitrique à un atome d'eau, puisque dans les deux cas il ne s'oxyde qu'aux dépens de l'acide, et non de l'eau ajoutée. M.

l'électrode qui n'agit pas chimiquement sur le liquide conducteur; ce n'est pas non plus un phénomène thermo-électrique, puisque la chaleur ne renforce le courant que lorsqu'elle est appliquée au métal électro-négatif du couple. D'après cela, M. Faraday, qui n'admet pas la théorie du contact, pense que cette influence de la chaleur est due à ce qu'elle facilite le passage du courant ou qu'elle augmente la conductibilité du système; mais cette explication n'est appuyée d'aucun fait positif, tandis que le phénomène s'explique facilement, dans la théorie du contact, en admettant que la chaleur modifie l'état électrique des métaux dans le sens que nous avons indiqué, ce que confirment, du reste, la passivité et les phénomènes électro-chimiques particuliers que nous présente le fer lorsqu'il a été chauffé. Or, parmi ces phénomènes, il en est qui ne sont accompagnés d'aucun courant : on ne peut donc pas dire avec M. Faraday que l'influence de la chaleur sur l'électricité des métaux en contact doive être dépendante du courant qui tend à s'établir.

« On peut conclure, je crois, de ce qui précède, que tous les faits connus jusqu'ici de l'électricité galvanique s'expliquent mieux dans la théorie du contact que dans la théorie chimique. Le contact, au reste, n'a pas besoin d'être considéré comme une cause active ou agissante dans la production de l'électricité, mais seulement comme la cause occasionnelle du développement de l'électricité galvanique, ou comme la seule condition jusqu'ici connue pour que deux corps hétérogènes puissent se mettre spontanément dans des états opposés d'électricité. Aussi les partisans de la théorie du contact se taisent complétement sur le mode d'influence de ce dernier dans la production de l'électricité voltaïque, comme les chimistes se taisent sur sa manière d'agir dans les phénomènes chimiques dits *catalytiques*. Les partisans de la théorie chimique de la pile vont, au contraire, plus loin; ils affirment que le contact n'agit que par l'action chimique à laquelle il donne lieu, et que celle-ci est la seule cause productrice de l'électricité galvanique; or, c'est là une conséquence que les faits jusqu'ici n'autorisent pas à admettre, et il est bien plus facile de rendre raison des phénomènes que la pile nous présente, en rapportant l'électricité qui s'y produit au simple contact de corps hétérogènes, et même, en quelque sorte, au seul contact métallique. Cette dernière assertion ne paraîtra pas étrange, quand on songe que, lors même qu'il n'y a pas contact de deux métaux de nature différente dans les couples galvaniques, il y au moins contact entre deux parties d'un même métal, que l'on peut considérer comme électriquement hétérogènes, c'est-à-dire comme douées de facultés électro-motrices diverses ou d'états électriques différents, par suite de leur contact avec des liquides ou des fluides divers. Dans ce cas, c'est à la polarité électrique, ou, si l'on veut, à l'hétérogénéité électrique qui s'est établie entre deux parties métalliques contiguës qui ne sont pas dans les mêmes conditions physiques, qu'est dû le développement de l'électricité galvanique. Mais quoiqu'il soit vrai de dire que le contact métallique est la source fondamentale de l'électricité dans les piles voltaïques, le contact des liquides conducteurs avec les couples métalliques ne peut pas moins concourir aussi puissamment au développement de cette électricité, mais seulement d'une manière indirecte, en modifiant la puissance électro-motrice de ces derniers. Ce qui me paraît prouver que c'est là la vraie manière d'agir des électrolytes dans les piles, et qu'ils n'agissent pas comme électro-moteurs proprements dits, à l'instar des métaux, c'est que l'électricité produite par ces derniers, lorsqu'ils se touchent, est, en quelque sorte, indépendante de l'étendue des surfaces de contact, et est proportionnelle à la surface totale des métaux contigus, lors même qu'ils ne se toucheraient que dans un petit nombre de points; ce qui peut tenir, à la vérité, à la rapidité avec laquelle l'électricité se développe aux points de contact, et à sa prompte diffusion à la surface de corps aussi bons conducteurs que les métaux. Quoi qu'il en soit, il est certain que la puissance électrique d'une pile est proportionnelle à l'étendue des couples métalliques, et non point à celle des surfaces métalliques qui se touchent, tandis que les électrolytes dans les piles ne modifient son action électrique qu'en raison de l'étendue des surfaces métalliques qui en sont baignées; ce qui montre qu'abstraction faite de leur qualité conductrice ils agissent dans les piles de la même manière que les liquides qui rendent le fer ou d'autres métaux *passifs*, passivité qui ne se manifeste que dans la partie du métal qui a été baignée par le liquide, et qui ne s'étend aucunement au delà, comme cela devrait avoir lieu si elle tenait à une électrité excitée dans le métal par une véritable force électro-motrice, s'exerçant à l'endroit du contact hydro-métallique ou entre le liquide et le métal. Tout tend donc à nous montrer que les liquides ne concourent pas au développement de l'électricité dans les piles en qualité d'électro-moteurs, mais comme modificateurs de la puissance électro-motrice des métaux qu'ils baignent; de sorte que leur action, de ce chef, peut-être tantôt favorable, tantôt défavorable à la puissance électrique de la pile, suivant qu'ils agiront dans le même sens, ou en sens inverse du contact métallique. Elle sera, en général, d'autant plus forte que les surfaces métalliques qui en sont baignées seront plus étendues, puisque celles-ci deviennent les véritables électro-moteurs métalliques de la pile. De là l'avantage des piles à la Wollaston, dans lesquelles les métaux sont baignés à leurs deux surfaces par l'électrolyte.

« Si l'on se demande maintenant quelle peut être la cause de la modification que plusieurs liquides apportent dans la faculté électro-motrice des métaux, on peut observer que les liquides les plus propres à agir chimiquement sur les métaux, paraissent être généralement ceux qui modifient le plus puissamment leur faculté électro-motrice, soit que cette modification soit produite par la même cause qui détermine l'action chimique, soit que celle-ci, ce qui est plus probable, soit elle-même influencée par la modification en question, comme nous le montrent les phénomènes de la passivité du fer. Au reste, si le simple contact d'un liquide sans action chimique suffit déjà pour modifier l'état électrique d'un métal (témoin le contact de l'acide nitrique monohydraté ou de l'alcool anhydre avec le fer), il est possible que l'action chimique elle-même pourra également modifier la faculté électro-motrice du corps qui l'éprouve.

« Il n'est donc pas difficile de se rendre raison de la puissante influence que l'action chimique des liquides conducteurs dans les piles semble exercer sur l'intensité ou la direction du courant. Cette influence ne paraît être en tout cas que l'effet des modifications apportées par le liquide dans la faculté électro-motrice des métaux de la pile; et ce qui me paraît venir complétement à l'appui de cette manière de voir, c'est la grande supériorité des piles à courant constant, de zinc amalgamé et de platine, amorcées ou chargées avec deux liquides de nature différente, sur les piles ordinaires, qui ne sont amorcées que par un seul et même liquide. Ces dernières présentent un inconvénient majeur : c'est que le même liquide baignant à la fois le métal électro-positif et le métal électro-négatif de la pile, il tend généralement à modifier dans le même sens, quoiqu'à divers degrés d'intensité, la force électro-motrice de chacun d'eux; de sorte que son influence sur la production du courant ne peut être que le résultat de la différence de son action sur les deux métaux qui forment les couples galvaniques. Or, il est aisé de concevoir que, pour obtenir le plus d'effet possible d'une pile, il faut pouvoir modifier l'état électrique de chaque métal dans le sens de l'action du contact métallique lui-même. C'est ce que M. Grove me paraît avoir parfaitement réalisé, en entourant les plaques de platine, dans sa pile, d'acide nitrique fort et les plaques de zinc amalgamé d'acide sulfurique très-dilué. Ce dernier tend à rehausser, comme on sait, l'état électro positif du zinc, tandis que l'acide nitrique fort, qui rend généralement les métaux moins électro-positifs, ne peut que rehausser l'état électro-négatif du platine, que le contact de l'acide sulfurique dilué n'aurait pu au contraire que diminuer. Joignez à cela que l'acide nitrique est un excellent conducteur du courant, et comme les métaux ne peuvent point ici s'altérer par aucune précipitation métallique ni par aucun dépôt étranger, comme dans les piles ordinaires, on conçoit que l'action de la pile de Grove devra être fort intense et fort durable; c'est ce que l'expérience a constaté.

« Une autre circonstance peut modifier encore dans les piles

la faculté électro-motrice des métaux, et influer, par conséquent, sur la production et l'intensité du courant. J'ai montré, dans ma précédente notice sur la passivité du fer, que le courant galvanique peut, de même que la chaleur et le contact des liquides, modifier dans certains métaux l'état électrique ou la puissance électro-motrice qui leur est propre; témoin le fer, qui devient passif sous l'influence d'un courant dont il constitue l'électrode positif. Il paraît d'ailleurs, d'après les expériences de M. Marianini (1), que tout métal, soumis à un courant voltaïque pendant qu'il se trouve plongé dans un liquide, devient moins ou plus électro-positif, suivant que l'électricité passe du métal dans le liquide, ou réciproquement, c'est-à-dire suivant que le métal est l'électrode positif ou l'électrode négatif du courant. C'est là sans doute la cause de l'électricité manifestée par les piles secondaires de Ritter, qui se réduisent en dernier résultat à un assemblage d'éléments métalliques de même nature, séparés l'un de l'autre par un liquide conducteur. Si l'on fait passer quelque temps le courant d'une pile à travers un pareil système, chaque élément métallique subit une modification diverse de son état électrique à l'extrémité d'où le courant sort et à celle où il entre, de sorte qu'après que le courant a cessé d'agir, chaque élément métallique doit avoir à ses deux extrémités une puissance électro-motrice différente, et doit constituer ainsi un couple galvanique qui aura ses pôles disposés en sens inverse de ceux qu'il présentait pendant le passage du courant; c'est ce que l'expérience a constaté. On comprend aussi, d'après cela, comment il se fait que, lorsque les pôles d'une pile sont mis en communication, cette pile, par l'action que le courant exerce sur les lames, diminue de puissance, et que si l'on fait parcourir cette même pile à un courant contraire, sa puissance augmente (2). On peut encore, je pense, rattacher à ces phénomènes les courants secondaires que donnent divers liquides qui ont été pendant quelque temps traversés par le courant d'une pile, surtout lorsqu'on suppose que ces liquides peuvent se polariser pendant le trajet du courant, comme je l'ai admis dans mon Mémoire sur la pile galvanique.

« Des divers faits rapportés dans le courant de cette notice, on peut, je crois, déduire les conclusions suivantes :

« 1° Les phénomènes de *passivité*, que nous présentent certains métaux dans leur contact avec divers liquides, ou à la suite de ce contact, ne sont que le résultat des modifications que ces derniers impriment à leur état électrique naturel ou à leur puissance électro-motrice.

« 2° Ces phénomènes ne sont qu'un cas particulier de plusieurs phénomènes du même ordre, dus aux modifications plus ou moins sensibles que les liquides en général apportent à la force électro-motrice des corps solides qui en sont mouillés.

« 3° Ces modifications, qui persistent plus ou moins longtemps après la cause qui les a produites, entraînent des changements dans les réactions chimiques des substances qui les subissent, par suite de la grande influence des états électriques des corps sur leurs propriétés chimiques.

« 4° Les modifications en question ne s'étendent jamais au delà de la partie du corps, qui est en contact avec le liquide modificateur; de sorte que, lorsqu'un métal n'est plongé que partiellement dans un liquide, la partie immergée forme un couple avec celle qui est en dehors du liquide.

« 5° Le courant qu'on a observé lors que les deux extrémités d'un même fil métallique sont plongées dans deux liquides différents qui se touchent, ne doit pas être exclusivement attribué, comme l'ont cru quelques physiciens, au contact mutuel des deux fluides ou à leur action chimique l'un sur l'autre; mais il peut aussi dépendre des modifications diverses qu'ils ont imprimées à la puissance électro-motrice des deux bouts du fil métallique.

« 6° L'espèce d'action électrique que les liquides exercent sur les métaux en modifiant leur qualité électro-motrice, ne peut pas être considérée comme dépendant exclusivement de leur action chimique, puisqu'elle se manifeste lors même que le liquide n'exerce pas d'action chimique sur le métal qu'il baigne.

« 7° C'est au changement que les liquides conducteurs ou les électrolytes, dans les piles, peuvent apporter à la force électro-motrice des couples métalliques, qu'est due l'inversion des pôles, que l'on remarque souvent en changeant convenablement la nature de l'électrolyte.

« 8° Le contact métallique est la seule cause *directe* ou immédiate de la production du courant galvanique dans les piles de Volta. Les électrolytes ne semblent concourir à cette production que d'une manière indirecte, non pas uniquement comme conducteurs du courant, mais principalement comme modificateurs de la puissance électro-motrice des métaux. De ces deux qualités dépend, en général, toute leur influence sur l'intensité et la direction du courant galvanique, qui n'est dû, en dernier résultat, qu'à l'action électro-motrice qui s'exerce au contact des métaux électriquement hétérogènes ou d'autres électromoteurs analogues.

« 9° L'action chimique dans les piles ne saurait être la source première de la production des courants galvaniques ou de l'état électrique des métaux qui les détermine, puisque l'électricité se développe dans les piles isolées avant que l'action chimique, qui accompagne le courant dans les piles closes, se soit manifestée. Cette action n'est généralement que l'effet et non la cause du courant. Elle peut toutefois modifier ce dernier en tant qu'elle amène des changements dans les surfaces métalliques des couples ou qu'elle puisse modifier leur qualité électrique.

« 10° Les piles *à courant constant* doivent, en partie, les avantages qu'elles présentent, à ce qu'elles permettent de baigner les deux éléments métalliques des couples par des liquides de nature différente, qui tendent à modifier la force électro-motrice de chacun d'eux, de manière à donner au courant le plus d'intensité. »

— L'Académie a encore reçu, dans cette séance, communication de deux notes qui ne pourront être que mentionnées ici, vu la nature des détails qui les accompagnent. — C'est d'abord une note sur l'*Arachis hypogæa*, de Rome, par M. Ch. Morren, dans laquelle cet anatomiste rend compte d'observations anatomiques et physiologiques qu'il a pu faire sur cette plante dans le Jardin botanique de Rome. — L'autre note est de M. Edm. de Sélys Longchamps; elle est relative à deux espèces de Musaraignes nouvellement observées en Belgique, *Sorex pygmæus* Laxmann, et *Crocidura leucodon* Herm. La première de ces espèces habite la Sibérie, la Russie, et une grande partie du nord de l'Allemagne, mais on avait pensé que sa limite occidentale extrême était le Rhin. La deuxième espèce existe dans la Lorraine et dans la Picardie; il était donc tout naturel de penser qu'elle devait finir par se retrouver en Belgique.

ASSOCIATION BRITANNIQUE

POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES.

11e *Session tenue à Plymouth en juillet et août* 1841 (1).

SECTION DE ZOOLOGIE ET DE BOTANIQUE (3e séance.)

Dans cette réunion la Section a entendu les communications dont suit l'analyse.

1. *Projet d'observations annuelles sur la périodicité des Oiseaux*, par M. E de Sélys-Lonchamps. — L'auteur recommande à tous ceux qui cultivent les différentes branches des sciences physiques de tenir simultanément dans leur département respectif un journal des phénomènes périodiques. Ce projet a été accueilli avec chaleur par les zoologistes et les botanistes de la Belgique et M. E. de Sélys Longchamps invite les naturalistes de tous les autres pays

(1) Annales de chimie et de physique, t. XLV, p. 43 et suiv. (Mémoire de M. Marianini).

(2) Annales de chimie et de physique, t. XLV, p. 149 et 150.

(1) Voy. *l'Institut*, nos 401, 403, 406, 407, 408, 409, 410, 411, 412, 413, 415, 416, 417, 418, 419 et 420.

de l'Europe à coopérer à un plan où l'on s'efforcerait de déterminer jusqu'à quel point l'arrivée de certains animaux, la foliation et l'inflorescence des plantes sont hâtées ou retardées par les conditions de l'atmosphère en chaque année. Dans sa note il s'adresse plus particulièrement aux ornithologistes, en leur faisant remarquer que le voyage annuel des Hirondelles, des Cigognes et autres Oiseaux qui émigrent à de grandes distances n'a encore donné lieu qu'à des observations vagues sur lesquelles on ne peut rien asseoir ; il leur recommande à l'avenir de chercher surtout à appliquer leurs observations aux Oiseaux qui s'étendent sur toute l'Europe ou à peu de chose près, et propose de choisir les Oiseaux terrestres de préférence aux Oiseaux aquatiques.

2. *Coup d'œil comparatif sur la physiologie animale et végétale*, par M. Bartlett. — L'auteur commence par établir une comparaison entre les animaux et les plantes sous le rapport de la digestion, de la circulation et de la respiration. Il insiste ensuite sur la nécessité de ne jamais perdre de vue les milieux organiques et les actions qu'ils produisent ainsi qu'un principe invisible qui domine non seulement dans chaque fibre de l'organisme musculaire ou cellulaire, mais encore dans chaque atome de fluide. Il signale le fait de l'existence de deux grands principes d'antagonisme dans les règnes organique et inorganique, et leur développement progressif dans l'histoire du monde. Il passe ensuite à la description des circonstances comparatives sous lesquelles les germes de la vie animale et végétale se développent d'abord, les conditions des embryons etc. Il décrit les nerfs et autres organes, sensoriaux des tissus animaux et leurs analogies présumées dans la végétation. Enfin il traite de l'influence du climat, de la lumière, etc. sur les règnes animal et végétal, et établit le contraste de la vie et de la végétation au pôle et sous l'équateur.

— Au sujet de cette communication, M. Lankester fait remarquer que l'on doit apporter la plus grande circonspection toutes les fois qu'il s'agit de généraliser dans un sujet semblable à celui de l'identité de structure entre les fonctions des animaux et des végétaux. Qu'il y ait identité de structure dans les corps organisés, aux premières périodes de leur développement, c'est ce que les recherches de MM. Schleiden, Schwann et Barry paraissent avoir démontré. Mais à mesure que ces corps se développent, ils deviennent aussi plus dissemblables, et de là naît la difficulté d'établir des analogies entre leurs fonctions. La sève n'est pas l'analogue du sang, mais le suc du latex pourrait bien l'être. L'existence d'un système nerveux dans les plantes est une hypothèse toute gratuite, et que n'appuie encore aucun genre de preuve. Les mouvements des feuilles de certaines plantes ressemblent bien plutôt à l'irritabilité de la fibre musculaire qu'à la sensation et à la volonté, résultat d'un système nerveux chez les animaux. Les fonctions excrétoires exercées par les racines des plantes ne sont pas analogues à celles exercées par les animaux. Les conséquences que MM. de Candolle et Macaire ont cru devoir tirer de leurs expériences sur ce sujet ont été prématurées. Les dépôts en question provenant de la racine des plantes consistent en matériaux qui existent en surabondance dans le système de la plante. La raison pour laquelle la même espèce ne végète pas après une autre, c'est que la première a épuisé le sol des matériaux nécessaires à l'alimentation de celle qui la suit. Dans quelques parties du globe on a obtenu des récoltes de froment pendant cinquante années de suite dans des terrains où les matériaux de la nutrition étaient suffisamment abondants. M. Liebig, dans son dernier ouvrage sur la chimie organique, a, il est vrai, admis sans discussion l'exactitude de la théorie de MM. de Candolle et Macaire, mais il est permis de s'en étonner et de trouver étranges les conséquences auxquelles cette adoption l'a conduit.

— M. Henslow déclare partager entièrement la manière de voir de M. Lankester ; il cite, à l'égard des excrétions des plantes, M. Link et autres botanistes du continent, qui lui paraissent avoir porté un coup à jamais fatal à l'opinion de M. de Candolle, et il s'étonne que M. Liebig, qui devait connaître les travaux de ces savants distingués, ait cru pouvoir faire servir cette théorie à baser ses principes de chimie agricole.

3. *Rapport de la commission pour la gravure de cartes muettes destinées à enregistrer la distribution des plantes et des animaux.* — Le rapport fait connaître que le délai apporté dans la confection de ces cartes provient du désir de mettre à profit certaines idées suggérées à la commission pour en accroître l'utilité pratique.

4. *Remarques sur la flore du Devon et du Cornwall*, par M. W.-S. Hore. — Le nombre des espèces phanérogames mentionnées est de 846 pour les deux comtés.

— M. Th. Thomson a fait voir aussi dans cette séance deux individus vivants du genre Lépidosirène, recueillis à l'île Macartney, dans la Haute-Gambie. On les a trouvés gisant dans un trou de rocher dont on n'a pu les détacher qu'avec le marteau. Ils y étaient recouverts d'une couche de vase que l'un deux porte encore sur son corps. — M. Lankester a exposé le dessin d'une rose monstrueuse, qu'il a reçue de M. H. Henry, de Leeds ; le pistil est devenu une branche parfaite. — M. Littleton a fait voir aussi une poire sur l'œil de laquelle une autre poire s'est développée.

M. Henslow a fait remarquer, à l'occasion des deux dernières communications, qu'elles prouvent l'exactitude des doctrines de la morphologie. On admet généralement aujourd'hui que toutes les parties des plantes sont des modifications de la feuille, et par conséquent qu'elles peuvent revenir à cet état. Il a vu aussi une branche formée par les pistils de la *Digitalis purpurea*.

(*La suite du compte-rendu de la session à un autre numéro.*)

BULLETIN SCIENTIFIQUE.

PHYSIQUE DU GLOBE. — *Sur le dégagement spontané de gaz hydrogène sulfuré dans les eaux de la mer des côtes occidentales de l'Afrique et autres lieux*, par M. DANIELL.

Dans une leçon sur ce sujet, faite à l'Institution Royale de Londres par M. Daniell, ce physicien a d'abord fait remarquer qu'il est étonnant que cette imprégnation des eaux de l'Afrique occidentale avec un gaz délétère ait pendant si longtemps échappé à l'attention des voyageurs et des naturalistes. Dans l'eau, à 60 milles en mer, sa présence peut déjà être découverte, et elle est considérable dans le Volta, la baie Lopez, le grand Bonny, etc. ; elle se répand sur une surface de 40000 carrés, depuis 8° nord jusqu'à 8° sud de latitude. M. Daniell attribue l'origine de cette vaste accumulation d'hydrogène sulfuré non à une action voltaïque, ni à la décomposition de pyrites, ni à la décomposition de matières animales, mais à l'action et à la réaction de la matière végétale amenée par les rivières tropicales, et aux sulfates toujours présents en plus ou moins grande quantité dans les eaux de la mer. A l'appui de cette explication il cite les expériences suivantes. L'hiver dernier, il a placé quelques feuilles tombées dans un vase avec de l'eau provenant du New-River de Londres, puis une même quantité de ces feuilles dans un autre vase avec 3 onces de sel commun, et enfin, dans un troisième, avec une égale quantité de sulfate de soude. Tous ces vases ont été fermés par un bouchon auquel on avait fixé une petite rondelle de carton imprégnée d'acétate de plomb. Après avoir maintenu ces vases pendant trois mois dans un endroit chaud, M. Daniell a procédé à leur examen. Le premier de ces vases présentait l'odeur de feuilles pourries, le second celui d'une conserve alimentaire, tandis que le troisième émettait une odeur tellement fétide et irritante qu'on peut à peine s'en faire une idée. Cette expérience seule suffisait pour démontrer la génération de l'hydrogène sulfuré, mais de plus le noircissement du carton imprégné d'acétate de plomb était un autre indice qui ne pouvait plus laisser aucun doute. Toutes les fois donc que l'eau de la mer, contenant des sulfates en solution, se mélange avec de l'eau et de la matière végétale, ce gaz doit se produire avec tous ses effet connus sur la vie animale.

C'est une opinion commune en Italie, ainsi que dans l'Essex, qu'en empêchant la mer de faire irruption dans les marènes, ces localités auparavant insalubres deviennent bientôt parfaitement habitables. C'est donc à l'hydrogène sulfuré que M. Daniell attri-

bue le *malaria* si redouté en Italie, ainsi que les miasmes puants de l'Afrique, qui produisent la langueur, des nausées, l'inappétence et la mort. La fièvre des jungles, dans l'Inde, peut également être attribuée, selon lui, à la présence de ce gaz. Là le sol abonde en sulfates de magnésie et de soude, et il doit par conséquent s'engendrer des volumes énormes de gaz hydrogène sulfuré dans les parties basses et marécageuses des jungles.

Indépendamment des conséquences funestes à la santé des hommes qui visitent les côtes de l'Afrique, cet hydrogène sulfuré leur fait éprouver des dommages considérables sous le point de vue commercial. La doublure en cuivre des navires y est promptement détruite. M. Daniell a fait voir à ce sujet une feuille de cette doublure enlevée à *la Bonetta*, en août 1840, après son retour de la station d'Afrique. Malgré que cette feuille eût été mise à neuf quelques mois auparavant, elle était déjà toute perforée, avec dépôt de protochlorure de cuivre sur une des faces, et de sulfure de cuivre noir sur l'autre. Il a mis aussi sous les yeux de ses auditeurs une plaque prise sur *le Royal-George*, bâtiment englouti depuis de nombreuses années dans un port d'Angleterre, et qui, comparativement, était dans un bon état de conservation. Il y a soixante ans que l'eau de la mer agit sur la dernière, mais l'eau de la mer seulement, non imprégnée d'hydrogène sulfuré. On n'y remarque pas aussi de trace de sulfure.

Ces points étant parfaitement établis, la question est de savoir si la science peut apporter un remède à ce mal. Relativement à la santé des hommes, les fumigations de chlore doivent être efficaces, puisque le chlore et l'hydrogène sulfuré ne peuvent coexister, qu'il y a réaction chimique instantanée, que le soufre se précipite avec formation d'acide hydrochlorique et qu'il y a destruction du miasme ou *malaria*. Quant au second cas, on ne parvient pas à décomposer l'agent destructeur, mais on peut diriger son action sur un métal moins cher. Il faut protéger le cuivre par du zinc, pour lequel l'hydrogène sulfuré a plus d'affinité; et tant qu'il y a présence de ce second métal, le premier est exempt des attaques du gaz en solution. C'est là, comme on voit, une autre application du principe de sir H. Davy, qui conseillait l'usage du zinc ou du fer; mais dans le cas de l'hydrogène sulfuré, c'est le zinc, et non le fer, qu'il convient d'employer. M. Daniell, du reste, déplore qu'on ait abandonné si facilement l'emploi des protecteurs en zinc de Davy, uniquement parce que le cuivre, sur lequel l'acide muriatique n'agit pas, devient un noyau sur lequel se déposent en abondance les matières terreuses, végétales ou animales, qui finissent par encroûter la carène des bâtiments. Cependant le remède suivant lui est bien simple : Disposer les protecteurs de façon que le contact puisse être établi ou suspendu à volonté ; le zinc et le cuivre étant séparés pendant quelque temps, les dépôts de matières terreuses seraient promptement enlevés.

C'est en conséquence de ces observations que M. Daniell a adressé un rapport à l'Amirauté, et que celle-ci a décidé qu'on fournirait des appareils propres à dégager du chlore à l'expédition qui a lieu actuellement sur le Niger, et qu'aucun bâtiment ne partira dorénavant pour une station d'Afrique sans avoir ces appareils à bord, et sans des protecteurs en zinc pour sa doublure en cuivre. (*Edimb. New-Philosoph. Journal.*, vol. XXXI, n° 61.)

PHYSIQUE. — *Comparaison entre les indications données par le thermomètre à air et celles données par le themomètre à mercure.*

Les formules et les tables jusqu'à présent en usage pour opérer la réduction des indications du thermomètre à mercure en celles du thermomètre à air, sont devenues inutiles par la découverte faite par M. Rudberg, et confirmée tout récemment par M. Regnault, d'un plus exact coefficient de dilatation de l'air sec. Il s'est formé par là une lacune essentielle que le premier physicien a remplie. Pour réduire les degrés du thermomètre à mercure en degrés du thermomètre à air, il nous donne cette formule :

$$t = 1{,}0002675\,T + \frac{0{,}25691}{(10)^4}\,T^2 - \frac{0{,}28366}{(10)^6}\,T^3$$

dans laquelle T indique les degrés du thermomètre à mercure, et t les degrés du thermomètre à air.

On obtient ainsi la comparaison suivante

Thermomètre à mercure.	Thermomètre à air
— 36°. . . .	— 35°,96
0	0
+ 50	+ 50,04
100	100
200	198 ,81
300	294 ,73

(Tr. des *Ann. der Ch. und Pharm.* t. 36, 2e cahier.)

CHIMIE. — *Procédé pour la préparation de l'iodure d'or*, par M. Alph. MEILLET.

On obtient un iodure d'or de la plus grande beauté par le procédé suivant. — On se procure de l'hydriodate d'ammoniaque bien neutre, et on prépare une dissolution d'or aussi neutre que possible; alors on verse peu à peu l'hydriodate d'ammoniaque dans la dissolution d'or, jusqu'à cessation de précipité. Il faut que les liqueurs ne soient que médiocrement étendues. On ajoute une petite quantité d'alcool, un tiers environ du volume total du liquide. Après quelques heures de repos on décante; on a un précipité noirâtre composé d'iode et d'iodure d'or; on lave par décantation avec un peu d'alcool, et l'on obtient un iodure d'or presque blanc et demi-cristallin. On le sèche à l'air libre sur des assiettes, et on le conserve à l'abri de la lumière dans des flacons bouchés à l'émeri. — Ce procédé a cela d'avantageux que l'or est complétement précipité, ce qui n'arrivait jamais avec l'iodure de potassium, et ensuite que l'iodure a une composition invariable. (*Journ. de Pharm.*, novembre 1841.)

— Nous avons reçu de M. A. Colla, directeur de l'observatoire météorologique de Parme, une lettre relative aux observations d'étoiles filantes aux époques du 11-14 novembre, 5-6 décembre. Elles confirment ce que nous savons déjà, savoir que les étoiles filantes ont manqué cette année aux dates où précédemment elles s'étaient montrées en nombre extraordinaire. — Mais si ce phénomène, autrefois si remarquable, semble aujourd'hui faire défaut, la périodicité depuis moins de temps signalée des aurores boréales à *certaines* dates, et surtout leur concordance avec des perturbations magnétiques, est un phénomène qui se confirme de plus en plus. La lettre de M. Colla, que nous publierons dans notre prochain numéro, en offre, pour la date signalée en octobre, une nouvelle preuve.

SOMMAIRE du N° 421.

ERRATUM du N° 420.

Page 18, 2e colonne, ligne 35, 36 et 42, au lieu de *Jolly* il faut lire *Solly*.

Le Propriétaire, Rédacteur en chef, EUGÈNE ARNOULT.

PARIS. — IMPRIMERIE D'A. RENÉ ET COMP., RUE DE SEINE, 32.

10e ANNÉE.

BUREAUX DU JOURNAL :
A PARIS,
Rue Guénégaud, 19.

DIRECTEUR :
M. EUGÈNE ARNOULT.

Ce journal se compose de deux Sections formant chacune un recueil distinct et auxquelles on peut s'abonner séparément. La première paraît tous les Jeudis par numéros contenant de 12 à 24 colonnes; la deuxième (*Sciences historiques, archéologiques et philosophiques*) paraît chaque mois par numéros de 32 à 40 colonnes. Chaque Section forme par an un volume suivi de plusieurs tables.

L'Institut,

JOURNAL UNIVERSEL DES SCIENCES
ET DES SOCIÉTÉS SAVANTES
EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER.

1ère SECTION.

Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

N° 422,
27 Janvier 1842.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL.

	Paris.	Dépt.	Étrang.
1re Section.	30 f.	33 f.	35 f.
2e Section..	20	22	24
Ensemble..	40	45	50

Tout abonnement date de 1er janvier, commencement du volume de chaque Section.

PRIX DES COLLECTIONS.

1re Section.

1833-1841, 9 vol. .	175 f.
Toute année séparée.	25

2e Section.

1836-1841, 6 vol. .	60
Toute année séparée.	12

Pour les Dép. et pour l'Étr., les frais de port sont en sus, savoir 3 ou 6 fr. par vol. de la 1re Section et 2 ou 4 fr. par v. de la 2e Section

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 24 *janvier* 1842. — *Présidence de* M. Poncelet.

L'ordre du jour appelait l'Académie à élire un correspondant dans la section d'économie rurale. en remplacement de feu M. Lullin de Château-Vieux, de Genève. Une liste de candidats présentée par la Section et discutée par l'Académie en comité secret, portait les noms suivants : 1° M. Girardin, à Rouen; 2° M. Crud, à Genève; 3° M. Burgher, à Vienne; 4° M. Ridolfi, à Mileto (Toscane); 6° M. de La Collonge, à Bordeaux. — L'Académie procède à un scrutin dont le résultat est la nomination de M. Girardin, à la presque unanimité.

LECTURES ET COMMUNICATIONS.

M. Mathieu fait au nom d'une commission un rapport favorable sur un télégraphe de jour et de nuit proposé par M. Vilallongue; nous allons en indiquer le principe aussi brièvement que possible.

Le télégraphe ordinaire usité en France se compose de trois branches mobiles dans un même plan vertical. La branche principale, nommée *régulateur*, porte à chaque extrémité une petite branche appelée *indicateur*. Le régulateur, soutenu par son milieu, se meut comme le fléau d'une balance. Il est horizontal, vertical ou incliné de 45°. Chaque indicateur, tournant autour de son extrémité, est perpendiculaire ou incliné de 45° sur le régulateur. — Depuis quelque temps on a imaginé de fixer horizontalement le régulateur, et de remplacer ses quatre positions par celles d'un indicateur supérieur nommé *mobile*, soutenu par son milieu, et pouvant être horizontal, ou vertical, ou incliné de 45°. Ce nouvel appareil, que le gouvernement a adopté, et qui fonctionne, à Paris, sur une des tours de Saint-Sulpice, se compose : 1° d'un régulateur horizontal et fixe, 2° de deux indicateurs unis au régulateur par une articulation, 3° d'un indicateur supérieur appelé mobile. — C'est ce dernier appareil que M. Vilallongue a disposé de manière à le rendre capable de produire la nuit comme le jour les mêmes signaux. — Voici comment.

Concevons dans la face plane d'une tour deux ouvertures circulaires de 2 à 3 mètres de diamètre, ayant leurs centres à la même hauteur. Chaque ouverture est fermée par un disque tournant dans son plan autour de son centre. Sur chaque disque, couvert d'une couche noire comme la tour, on peint en blanc un rayon d'environ 2 décimètres de largeur. Ces deux rayons, qui tournent avec les disques, forment les indicateurs du télégraphe de M. Vilallongue. Le régulateur est une barre horizontale, fixe et peinte en blanc, qui réunit les centres des deux disques. Une troisième ouverture circulaire, supérieure aux deux autres, est aussi fermée par un disque noir sur lequel un diamètre peint en blanc représente le mobile ou indicateur supérieur. — Si l'on fait tourner séparément ces trois disques, on obtient par le mobile et les deux indicateurs tous les signaux télégraphiques du nouveau modèle.

L'axe ou essieu qui fait tourner le disque situé à son extrémité fait tourner en même temps un disque égal placé à l'autre extrémité, et fermant une ouverture pratiquée dans la face opposée de la tour. Le guetteur, en imitant sur une face de la tour le signal de la station en présence, reproduit le même signal sur la face opposée et en vue de l'autre station. Au lieu d'un signal unique surmontant la tour, on a donc deux signaux parfaitement identiques sur les deux faces opposées, et la transmission peut s'effectuer d'une station à l'autre comme avec le télégraphe ordinaire.

Pour transformer ce télégraphe de jour en télégraphe de nuit, supposons maintenant que les bandes blanches des trois disques noirs deviennent des évidements garnis de glaces, et que l'intérieur de la chambre soit fortement éclairé. Au dehors, l'illumination intérieure n'est vue que par ces évidements, les bandes blanches du jour sont remplacées par des bandes lumineuses qui produisent ces mêmes signaux par les mêmes mouvements des disques. — Une lentille à échelon et une lampe ordinaire brûlant à blanc composent l'appareil d'éclairage.

Des expériences faites par la commission avec ce télégraphe ont constaté : 1° qu'avec un segment de 3 à 4 centimètres de largeur, on voit parfaitement, dans la lunette grossissant 40 fois, une ligne brillante dont la direction est bien déterminée; 2° qu'en cachant avec un écran la partie centrale du segment lenticulaire et en conservant aux deux extrémités une longueur de 25 centimètres, on obtient deux points lumineux très-distincts. Ces deux points lumineux donnent une direction facile à reconnaître, et qui ne sera pas altérée par le jeu des réfractions, comme pourrait l'être une bande lumineuse.

La commission conclut de ces essais que ce télégraphe de jour de M. Vilallongue paraît, sous le rapport de la visibilité, dans les mêmes conditions que celui dont l'administration fait usage dans des localités particulières. Quant au télégraphe de nuit, il lui paraît à l'abri des inconvénients qui ont été reprochés aux appareils proposés jusqu'à présent, et offrir pour la télégraphie de nuit une excellente solution.

Conformément à l'avis de sa commission, l'Académie donne son approbation au système proposé.

— M. de Gasparin fait également, au nom d'une commission, composée de M. Sylvestre et de lui, un rapport sur une note remise il y a peu de temps par M. Perrotet, dans laquelle l'attention de l'Académie était appelée sur une série de questions relatives à l'industrie des Vers à soie. Nous avons fait connaître les faits signalés par M. Perrotet (V. *L'Institut*, n° 417). Voici, en résumé, les réponses que fait la commission :

« Sans prétendre remédier à tous les inconvénients que l'on rencontre pour l'éducation des Vers à soie sous les tropiques, inconvénients que l'on trouve au Bengale et à Java comme aux Antilles, elle conseille : 1° de faire chaque année aux Antilles françaises une nouvelle importation d'œufs de Vers à soie venus d'Europe; — 2° de déposer les œufs venus d'Europe dans une glacière jusqu'au moment marqué par les convenances du climat pour l'éclosion; — 3° de régulariser l'incubation au moyen d'une étuve et de ne pas la laisser exposée aux influences variables de l'atmosphère; — 4° de maintenir une grande propreté sous les Vers pendant l'éducation par de fréquents délitements, de les saupoudrer de chaux éteinte et de les ventiler activement. — Ces

moyens semblent au rapporteur pouvoir combattre une partie des fâcheuses influences du climat. »

On voit, par ce que nous venons de dire, que la commission ne s'est préoccupée que du côté économique de la question. Elle se tait complétement sur la partie physiologique, qui reste ainsi tout entière à traiter.

— M. Becquerel continue la lecture de son mémoire sur l'emploi des procédés électro-chimiques pour la dorure des métaux. Il met sous les yeux de l'Académie divers objets qu'il a dorés par les procédés connus, mais qu'il a cherché à rendre plus praticables en modifiant les appareils, etc. — Il sera rendu compte de ce mémoire dans un autre numéro.

Physique : *Coefficient de dilatation des gaz.* — M. Pelouze communique une note qui a été lue par M. Magnus, à l'Académie des Sciences de Berlin, dans la séance du 25 novembre dernier, et dans laquelle sont détaillées des recherches que M. Magnus a faites pour vérifier si le coefficient de dilatation de l'air, donné par M. Gay-Lussac, était erroné, ainsi que Rudberg l'avait trouvé.

M. Magnus a entrepris ses recherches croyant à la possibilité de l'exactitude des deux nombres trouvés par M. Gay-Lussac et par Rudberg. Cette vue, que l'expérience toutefois n'a pas confirmée, était fondée sur ce que M. Gay-Lussac a observé la dilatation de l'air à pression constante, tandis que Rudberg l'a observée à volume constant et à pression variable.

M. Magnus a employé d'abord la deuxième méthode suivie par M. Gay Lussac, telle qu'elle est décrite dans le Traité de physique de M. Biot. La seule modification qu'il y ait apportée consistait en ce que M. Gay-Lussac avait calibré ses tubes de manière qu'il pouvait observer directement les volumes de l'air à 0° et à 100°, tandis que M. Magnus, au contraire, marquait avec un diamant l'endroit où le mercure se tenait à ces températures; et, quand l'expérience était finie, il pesait les tubes vides, les remplissait alors de mercure jusqu'à la marque du diamant pour le volume de l'air à 0°, les pesait de nouveau et les remplissait de mercure jusqu'à la marque pour le volume à 100°, et les pesait de même. Pour être sûr que le mercure avait la même température quand il remplissait les deux volumes, il plaçait les tubes dans un grand bain d'eau qu'on maintenait à une température constante. Comme il s'agissait de savoir jusqu'à quel point cette méthode était exacte, on plaçait toujours deux tubes à la fois l'un à côté de l'autre dans les deux températures de la glace fondante et de la vapeur d'eau; mais ces deux expériences ne donnaient presque jamais le même résultat. — M. Magnus s'est donné toutes les peines possibles pour éviter toutes les causes d'erreurs : il a changé les dispositions de la caisse ou tôle dans laquelle il exposait les tubes aux vapeurs d'eau; il a aussi éloigné autant que possible les causes des abaissements locaux de température qui auraient pu avoir lieu par la manière de chauffer ou par d'autres circonstances; enfin il a varié le calibre des tubes qu'il a employés. Malgré tout cela il lui a été impossible d'obtenir des résultats concordants. Cependant, si l'on prend la moyenne de 16 expériences doubles faites par M. Magnus, on trouve un nombre de beaucoup inférieur à 0,375.

M. Magnus a expérimenté ensuite par la méthode de Rudberg qu'il regarde comme préférable à toutes les autres. Il n'y changea rien, et l'employa telle qu'elle est décrite dans les Annales de Poggendorff, t. 44, p. 119. La moyenne de quatre expériences faites par cette méthode a donné :

Pour l'air atmosphérique.	0,366508
Pour l'hydrogène.	0,365659
Pour l'acide carbonique.	0,369087
Pour l'acide sulfureux.	0,385618

On voit par ces résultats, qui concordent avec ceux de M. Regnault, que la loi de la dilation des gaz n'est pas rigoureusement juste. M. Magnus croit que les petites différences qu'on observe à cet égard proviennent de ce que les gaz compressibles ne suivent pas la loi de Mariotte, car les écarts de cette loi se montrent non-seulement tout près de leur point de condensation, mais aussi à une pression qui est de quelques atmosphères plus basse, comme MM. Œrsted et Despretz l'ont démontré et comme l'auteur lui-même l'a trouvé en répétant leurs expériences. Cependant il regarde comme possible que les différents gaz se dilatent différemment, et la différence entre la dilatation de l'hydrogène et de l'air atmosphérique lui paraît favorable à cette opinion. La détermination de la dilatation des vapeurs pourrait éclaircir ce point; aussi M. Magnus annonce-t-il qu'il s'est proposé de faire des recherches sur ce sujet que Rudberg se proposait d'examiner quand la mort est venue le surprendre. Les recherches de ce dernier se sont bornées à la dilatation de l'air atmosphérique pour laquelle il avait trouvé dans un premier travail 0,3647, et dans un second 0,36457 : moyenne des deux coefficients, 0,36463. — M. Magnus a trouvé 0,3665; le nombre le plus petit qu'il ait obtenu est 0,3650, c'est-à-dire plus faible encore que le plus fort de Rudberg. La différence entre les deux résultats devient encore plus grande si l'on réfléchit que le nombre de Rudberg est la dilatation de 0° jusqu'à la température de l'eau bouillante sous une pression de 760 millimètres, tandis que celui de M. Magnus donne la dilatation jusqu'à la température de l'eau bouillante sous une pression de 28 pouces bar. Mais ces deux températures sont différentes, et si l'on calcule le coefficient de M. Magnus pour la pression de $0^m,760$, il devient = 0,366782. On sait que la moyenne des nombres obtenus par M. Regnault est 0,3664.

CORRESPONDANCE.

M. Mallet adresse une note relative au procédé d'épuration des gaz dont il est inventeur, et dont M. Dumas a entretenu l'Académie dans la séance du 16 août 1841.

M. Mallet a constaté que dans son nouveau procédé d'épuration des gaz où il décompose l'hydrosulfate par le sulfate de manganèse, le précipité formé entraîne mécaniquement certains produits, comme la naphtaline et les huiles dont l'odeur contribue à rendre le gaz infect.

Voici comment il explique ce fait.

La naphtaline et autres corps pyrogénés produits par la distillation de la houille, corps qui ne sont peut-être pas encore bien définis et parmi lesquels M. Mallet pense qu'il existe de la créosote, sont plus ou moins volatils; mais leur volatilité est augmentée par la présence, dans le gaz, de carbonate, sulfhydrate, et autres combinaisons très-volatiles d'ammoniaque. Il y a une véritable combinaison entre ces corps pyrogénés et une partie de la base des sels ammoniacaux dont les acides peu énergiques sont loin de neutraliser complétement l'ammoniaque. Par le passage du gaz à travers le chlorure de manganèse, les combinaisons ammoniacales sont dénaturées; l'ammoniaque se trouve fixée, et la naphtaline mise en liberté est entraînée avec le précipité ou surnage la liqueur.

M. Mallet joint à cette note un peu de précipité formé dans les laveurs, composé en majeure partie de carbonate et de sulfure de manganèse, et dans lequel se trouvent englobés les corps pyrogénés dont l'odeur se reconnaît facilement.

Dans le système ordinaire d'épuration les acides carbonique et sulfhydrique absorbés en partie par la chaux laissent libre l'ammoniaque qui retient alors la naphtaline avec une grande énergie. Or cette ammoniaque qui reste dans le gaz est au moins la moitié de celle qui se trouve dans les eaux dites ammoniacales de condensation.

Le procédé de M. Mallet est appliqué depuis près d'un an dans l'usine de Saint-Quentin. Il est juste de dire, toutefois, que le gaz épuré par ce procédé conserve encore une odeur empyreumatique très-forte, quoique bien moindre que celle que l'on connaît au gaz épuré par les procédés ordinaires.

— M. de Humboldt adresse une note de M. Bessel (de Kœnigsberg), relative à un phénomène d'optique qui a été observé dans cette ville le 1er janvier dernier pendant un incendie. Il s'agit d'une tache brillante qui fut remarquée dans les nuages pendant cet incendie, et qui offrait au premier abord beaucoup de ressemblance avec l'aspect d'une comète qui serait vue à travers un nuage. — M. Bessel explique ce phénomène par une réflexion de la lumière de l'incendie analogue à celle qui produit les parhélies.

M. Arago, en rendant compte de cette observation, fait remarquer

à ce sujet qu'il est à regretter que des expériences n'aient pas été faites par M. Bessel, en cette circonstance, pour déterminer si cette lumière était polarisée, et en ce cas quel était son degré de polarisation. Il ajoute que plusieurs fois, à l'Observatoire de Paris, on a eu l'occasion d'observer un phénomène qui n'est peut-être pas sans analogie, et qu'on a reconnu être produit par le feu d'une poterie située dans la rue de l'Arbalète.

— Une autre communication également faite par M. de Humboldt est relative à des observations barométiques récentes faites en Palestine, et desquelles il résulterait que la mer Morte est de 223 toises et Jéricho de 119 toises au-dessous de la Méditerranée. — Cette dépression est un fait connu depuis longtemps, mais peut être les observations desquelles on l'avait calculée n'avaient-elles pas toute la précision désirable. Il paraîtrait que les nouvelles déterminations, dont parle M. de Humboldt, méritent toute confiance.

— M. Petit adresse de nouveaux calculs relatifs à un météore qui a été vu à Angers, Bordeaux, Saint-Rambort et Toulouse, le 9 juin dernier. La comparaison de ces observations l'a conduit aux résultats suivants :

La distance de ce météore à la terre aurait été de 142122^m,02
Sa vitesse autour de la terre en une seconde. . . 37229^m,885
D'où l'on déduit, pour sa vitesse absolue dans l'espace, le nombre. . . . . 40902^m,32

C'est-à-dire un nombre un peu plus grand que celui qui exprime la vitesse de la terre dans son orbite.

La note de M. Petit est renvoyée à l'examen d'une commission.

— M. Delattre, professeur de chimie à l'Institution de Fontenay, annonce avoir constaté que l'iode et le phosphore se combinent avec le selenium en plusieurs proportions, mais il n'a pas encore suffisamment étudié les composés produits.

— M. le ministre du commerce écrit que la Société Industrielle de Mulhouse s'étant adressée à lui pour demander que l'on fixât une unité dynamique légale en remplacement de celle si indéterminée de *force d'un cheval*, il a demandé à ce sujet l'avis du comité consultatif des arts et manufactures. Le comité, dans sa séance du 27 novembre 1841, a reconnu : « qu'il est à regretter, que lors de l'établissement du système métrique, l'on n'ait pas compris dans les unités du système celle qui répond au travail des machines et qui se compose de la réunion des deux éléments force et chemin parcouru..... » Mais le comité ajoute que la proposition d'une mesure de cette nature lui paraît être du ressort de l'Académie. En conséquence le ministre demande que l'Académie veuille bien lui faire connaître son avis, afin que, s'il y a lieu, il puisse faire prendre telle mesure législative qu'il conviendra. — Une commission est désignée pour examiner cette question.

— M. Bianchi, opticien à Toulouse, écrit qu'il a obtenu des images photographiques par l'emploi de lumière artificielle. — Mais ce fait est établi expérimentalement depuis longtemps.

— M. Lamarre-Picquot adresse plusieurs notices et mémoires relatifs à l'incubation et autres phénomènes signalés chez les Ophidiens. — Il rappelle qu'il y a une dizaine d'années, il avait présenté à l'Académie un mémoire sur le même sujet, et que ce mémoire fut l'objet d'un rapport très défavorable dans lequel M. Duméril dénia aux Serpents plusieurs des fonctions dont aujourd'hui il lui paraît qu'on ne conteste plus l'existence. Il cite entre autres l'incubation, la déglutition des liquides, qui ont été niées par M. Duméril dans ce rapport, et dont M. Valenciennes a communiqué récemment à l'Académie de nouveaux exemples observés par lui sur les Serpents Pythons de la ménagerie du Muséum. M. Lamarre-Picquot, se prévalant du silence que M. Duméril a gardé lors de la lecture du mémoire de M. Valenciennes, sollicite de l'Académie un nouveau rapport sur les faits qui ont été l'objet de ses précédents mémoires, et demande qu'on y comprenne l'examen des faits nouveaux qu'il relate aujourd'hui.

M. Duméril répond qu'il persévère dans l'opinion qu'il a émise dans le rapport qu'on rappelle ; que si, lors de la lecture du mémoire de M. Valenciennes, il n'a fait aucune observation, c'est uniquement par égard pour ce zoologiste, dont il ne partage pas la manière de voir en cette question. Il ajoute qu'au reste la meilleure réponse qu'il puisse faire à ces réclamations sera la lecture d'un chapitre d'un nouveau tome de son Erpétologie, actuellement sous presse, chapitre dans lequel il explique à sa manière tous les faits controversés. Il se propose de faire cette lecture dans une des prochaines séances. — M. Duméril ne s'oppose pas d'ailleurs à ce que la demande de M. Lamarre-Picquot soit renvoyée à l'examen d'une commission. — Le renvoi est ordonné.

— M. d'Hombres Firmas adresse une relation d'un voyage au Vésuve. — Nous apprenons, par cette relation, que l'on a commencé à San-Salvator le bâtiment qui doit contenir un observatoire, un cabinet de physique, et un laboratoire de chimie. Une commission ira s'y établir pendant le temps des éruptions, afin d'étudier le volcan, les laves, etc.

— L'Académie a encore reçu, dans cette séance, et renvoyé à l'examen de commissaires divers mémoires dont voici l'indication : — *Idées sur la solution du problème de la course des voitures à vapeur et des convois sur les chemins de fer, décrivant des couches d'un petit rayon*, par M. Casimir Ducros. — *Projet d'une nouvelle classification des Oiseaux*, par M. J.-E. Cornay (de Rochefort). — *Zoologie de la France*, par M. Bragnier. *Mammalogie;* c'est le manuscrit d'un ouvrage élémentaire destiné aux gens du monde, et que l'auteur se propose de publier. — *Note sur les perfectionnements apportés aux verres dits à quinquets employés pour l'éclairage au gaz et à l'huile*, par M. Boissonneau.

SOCIÉTÉ PHILOMATIQUE DE PARIS.

(Extraits inédits des procès-verbaux.)

Séance du 15 janvier 1842.

ZOOLOGIE : *Mammifères de l'Algérie.* — M. Duvernoy lit une note additionnelle à son mémoire *sur plusieurs Mammifères de l'Algérie*, dont il a été parlé précédemment.

« En communiquant à la Société, dans sa séance du 6 novembre dernier, quelques renseignements sur plusieurs Mammifères de l'Alrie, j'ai indiqué parmi les caractères que m'a offert le squelette de la Gerboise de Mauritanie, la soudure des vertèbres cervicales entre elles. Cette circonstance d'organisation me paraît assez importante pour être exposée plus en détail et comparativement.

« La région cervicale de la Gerboise de Mauritanie est très-courte. L'atlas seul est mobile sur la deuxième vertèbre et tout au plus la septième vertèbre cervicale sur la première dorsale. Si l'on considère la région cervicale en dessus, on voit, après l'atlas, une apophyse épineuse d'une grande proportion, qui se compose en réalité de la soudure des apophyses épineuses des deuxième, troisième, quatrième et cinquième vertèbres cervicales, soudées ensemble et confondues en une seule pièce osseuse. Le milieu d'un arc vertébral, celui de la septième vertèbre, reste seul distinct et séparé de celui de la sixième. Du côté opposé les corps des mêmes vertèbres sont soudés et confondus plus ou moins complétement. Cependant on voit une trace de suture entre la cinquième et la sixième, et cette dernière est moins réunie à la septième ; elle montre sous ses apophyses articulaires postérieures, deux crêtes saillantes à la face inférieure ou antérieure de cette région, s'y terminant en pointe et emboîtant la septième vertèbre par les côtés.

« On distingue sur les parties latérales de cette même région les trous de conjugaison de chaque côté. Le premier, celui qui se voit entre la deuxième et la troisième vertèbre, est très-petit ; mais ils vont en augmentant du premier au cinquième, c'est-à-dire celui qui est entre la septième vertèbre cervicale et la première dorsale. Sur les mêmes parties latérales on distingue encore les traces des apophyses transverses, quoique leur soudure soit complète à leur extrémité.

« Il était intéressant de rechercher si ces caractères sont communs à toutes les espèces de l'ancien genre Gerboise, qui comprend les *Alactaga* de F. Cuvier? Ou s'ils n'existent seulement que chez les Gerboises à trois doigts? — Parmi les figures du squelette des

Mammifères publiées par MM. Pander et d'Alton, j'ai remarqué que, dans celle de la Gerboise d'Égypte (*Dipus bipes*), la région cervicale est également très-courte et que les vertèbres n'y sont pas distinctes. La seule apophyse épineuse que présente cette région est évidemment, par ses grandes proportions, le résultat de la soudure des apophyses épineuses de plusieurs vertèbres. Le texte explicatif de ces figures se tait sur ces circonstances. Ces deux exemples, relatifs à deux espèces de Gerboises que je crois distinctes, semblent annoncer que le caractère en question n'est pas seulement spécifique, mais qu'il se trouvera probablement chez toutes les Gerboises propres, ou les Gerboises à trois doigts aux pieds de derrière, et qu'il faudra l'ajouter dorénavant au caractère plus singulier, plus exclusif dans la classe des Mammifères, de n'avoir qu'un os du métatarse.

« Quant aux Gerboises à cinq doigts aux pieds de derrière, qui forment le genre *Alactaga*, de F. Cuvier, j'ai vérifié sur un squelette de l'*Alactaga des roseaux*, d'après un individu provenant d'Oran, que toutes les vertèbres cervicales y restent distinctes comme chez la plupart des Mammifères, et mobiles les unes sur les autres. Remarquons, à cette occasion, que F. Cuvier avait trouvé, entre ses Alactagas et ses Gerboises, outre les différences si évidentes, dans le nombre des doigts et dans celui des molaires, qui est de huit à la mâchoire supérieure des *Alactagas*, tandis qu'il n'y en a que six dans les Gerboises, etc., etc., de notables différences dans la forme et les proportions de la tête, qui seraient en rapport avec celles que nous venons d'indiquer dans le levier cervical qui supporte et meut cette partie. Le crâne est plus développé, le cercle qui circonscrit le grand trou sous-orbitaire y forme un cadre plus large; les caisses ont un bien plus grand développement dans les Gerboises, etc. Toutes ces circonstances doivent rendre la tête des espèces de ce genre plus lourde, plus difficile à supporter, moins mobile du moins, et paraissent avoir nécessité cette soudure des vertèbres qui n'est pas aussi complète dans aucun Mammifère, quelques Cétacés exceptés.

« Meckel, dans son Système d'anatomie comparée, indique bien, dans les Gerboises, une région cervicale courte et large ainsi que Pallas l'avait déjà caractérisée; mais ils ne disent rien de la soudure des vertèbres de cette région. Le premier parle d'une disposition à se souder entre elles qu'il a observée dans les vertèbres cervicales de l'*Helamys* et du *Castor*, parmi les Rongeurs, et dans les Tatous, parmi les Edentés. Je crois pouvoir en conclure qu'il avait sous les yeux, lors de sa description du squelette des Gerboises, une ou plusieurs espèces du genre *Alactaga*.

« Quant à la soudure des vertèbres cervicales dans l'*Helamys* (*Dipus cafer*, L.), elle n'est pas constante. Ces vertèbres sont libres dans un individu que j'ai eu l'occasion d'observer. La figure du squelette du Coendou, publiée par MM. Gander et d'Alton, indique, comme celle de leur *Dipus bipes*, la soudure des deuxième et troisième vertèbres cervicales, par leurs apophyses épineuses, dont la réunion en produit une de proportion insolite, comme chez les Gerboises. J'ai vérifié cette circonstance sur un squelette de cette espèce.

« L'observation détaillée de ces circonstances organiques pouvant indiquer des rapports zoologiques et physiologiques plus ou moins intéressants, qui ne manqueront pas d'être saisis par les naturalistes, j'ai cru utile de fixer leur attention sur ce sujet, qui paraîtrait moins important si on ne le considérait que comme un fait isolé. »

— M. Pelouze annonce que M. Magnus, dans un travail communiqué à l'Académie des sciences de Berlin, vingt-cinq jours avant la lecture du mémoire de M. Regnault, était arrivé au même résultat que ce dernier physicien pour le coefficient de dilatation des gaz, et qu'il a donné aussi le même nombre pour l'acide carbonique. La méthode qu'il a suivie dans ses expériences est celle de Rudberg. (Voir plus haut.)

Le même membre annonce, en outre, que M. Liebig vient de reconnaître que le cyanure de potassium a la propriété de réduire tous les métaux que réduit le potassium lui-même. M. Pelouze fait ressortir les avantages qui résulteront de cette découverte.

— M. Huzard entretient la Société d'un fait physiologique dont il a été question à l'Académie royale de Médecine. C'est celui d'une jeune fille qui, après un récent accouchement, est entrée dans un hospice, étant encore en état de grossesse, et y est morte bientôt à la suite d'une seconde couche. L'autopsie a démontré qu'elle avait un double utérus à deux orifices.

Sans vouloir diminuer l'intérêt que doit exciter l'observation communiquée par M. Huzard, montrant un cas très-remarquable de superfétation, M. Duvernoy rappelle que plusieurs anatomistes, et en dernier lieu M. Delle Chiaje, ont publié des observations de matrice plus ou moins complétement double. Dans l'observation décrite et figurée par le naturaliste italien, il y avait deux matrices et deux vagins.

ASSOCIATION BRITANNIQUE

POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES.

11e *Session tenue à Plymouth en juillet et août* 1841 (1).

SECTION DE MÉCANIQUE (3e séance).

Cette séance a été consacrée presque en totalité à entendre et à discuter le rapport dont on va lire l'analyse.

Rapport de la commission instituée pour la recherche des constantes sur les chemins de fer, par M. Ed. Wood. — Dans le précédent rapport de la commission, inséré dans le huitième volume des publications de l'Association Britannique, on a décrit cinq modes différents pour déterminer la force de traction sur les chemins de fer; on a discuté leur mérite respectif, et rapporté un grand nombre d'expériences faites par une de ces méthodes, savoir: celle qui consiste à observer le mouvement d'une charge qui descend le long d'un plan incliné suffisamment rapide pour donner un mouvement accéléré. Ces expériences ont démontré que la résistance croissait, suivant un rapport qu'on ne soupçonnait pas auparavant, à mesure que la vitesse du convoi augmentait; mais on n'avait pas alors déterminé les termes de ce rapport, à cause de certaines différences dues principalement à l'effet variable du vent au moment où ont eu lieu les expériences.

La commission a continué les expériences sur le même plan, et les a répétées avec des convois de dimensions diverses et des vitesses variables, sur la rampe de Sutton, inclinée de 1 sur 89, au chemin de fer de Liverpool à Manchester, et sur les rampes de 1 sur 177, de 1 sur 266 et 1 sur 330 du chemin de fer dit de Grande-Jonction. Les données déterminées et mentionnées dans le rapport sont : 1° le coefficient de la gravité, relativement à l'inclinaison du plan; 2° la vitesse initiale du convoi dans un point déterminé de ce plan; 3° la vitesse finale en quelque autre point du même plan; 4° le temps écoulé pour franchir l'espace compris entre ces deux points; 5° l'espace lui-même; 6° la force de la gravité; 7° le poids ou la masse du convoi, à l'exception des roues et des essieux: 8° le poids ou la masse des parties du convoi soumises au mouvement de rotation, savoir : les roues et les essieux; 9° le rayon des roues; 10° enfin la distance du centre de la roue au centre d'oscillation.

Si un corps descend le long d'un plan incliné sans éprouver de résistance, sa vitesse à une distance verticale quelconque au-dessus du niveau du point où son mouvement a d'abord commencé, sera égale à la vitesse qu'il aurait acquise en descendant librement en ligne verticale de la même hauteur. Cette vitesse, qui sert de mesure, étant comparée à celle que prend un corps qui descend sur un plan incliné et qui éprouve une résistance, on pourra assigner la valeur de cette résistance. On a objecté, contre le mode d'expérimentation, les irrégularités apparentes qu'on remarque dans les résultats; mais il est facile de se rendre compte de celles-ci, et le rapport, au contraire, fait ressortir l'accord remarquable qui

---

(1) Voy. *l'Institut*, nos 401, 403, 406, 407, 408, 409, 410, 411, 412, 413, 415, 416, 417, 418, 419, 420 et 421.

existe dans les mouvements d'un même convoi, quand on lui permet de descendre sur le même plan et du même point, pourvu que l'atmosphère soit parfaitement calme.

La formule usuelle est applicable à trois cas de mouvement : accéléré, uniforme et retardé ; le coefficient de la gravité est en conséquence supérieur, égal ou inférieur au coefficient de la résistance ; la correction requise sera négative, zéro ou positive, de façon que ce coefficient de la résistance pourra être trouvé dans tous les cas. La méthode pour déterminer cette correction a été exposée dans le premier rapport. Lorsque le mouvement est uniforme, la résistance moyenne, pour une vitesse particulière quelconque, peut être assignée; mais, quand le mouvement est accéléré ou retardé entre les points d'observation, quoique la résistance moyenne soit connue, on ne peut plus l'établir avec exactitude, soit que cette résistance moyenne soit due à la vitesse moyenne, soit à quelque autre vitesse intermédiaire entre les limites des vitesse initiale et finale, parce que l'expérience n'a pas encore assigné la loi des accroissements correspondants entre la résistance et la vitesse.

Les résultats que présentent les tableaux du rapport se classent sous les chefs suivants : détermination du frottement ; résistance additionnelle produite par un accroissement dans la vitesse des convois de dimensions variables ; effets de la modification des formes de l'avant et de l'arrière des wagons, et autres changements dans la surface extérieure du convoi. — On a fait parcourir à trois chariots de première classe sur la rampe de Sutton, à partir du repos, et quatre fois de suite, une longueur de 2420 yards. La résistance, à ce qu'il paraît, a diminué jusqu'à ce que le convoi ait atteint une vitesse de 7,58 milles à l'heure, après quoi elle a augmenté: à 4,32 milles à l'heure, la résistance a été de 6,07 livres anglaises par tonneau, et à 7,58 milles à l'heure elle n'a été que de 5,6 livres aussi par tonneau. Ce résultat remarquable, et qu'on n'avait point encore observé, est dû probablement à la lubrification plus parfaite des essieux à une grande vitesse; une certaine couche mince de graisse s'interpose entre le coussinet en cuivre et la surface de la fusée, et les maintient plus efficacement séparés ; à une vitesse moindre, la pression du coussinet sur la fusée agit pendant un temps plus long pour déplacer la nouvelle graisse qu'a fourni le réservoir, et le résultat est une plus grande somme de frottement. — Huit chariots de seconde classe ont été lancés sur la rampe de Sutton ; le frottement a été à son minimum à une vitesse de 5,84 milles à l'heure.

On peut déduire les résultats suivants de la série d'expériences précédente : 1° le frottement a été à son minimum lorsque le convoi a marché à raison environ de 6 milles à l'heure; 2° la résistance totale a été aussi à son minimum avec la marche de 6 milles à l'heure malgré l'effet de l'atmosphère à cette vitesse ; 3° la résistance moyenne, pour la première classe de chariots, n'a pas été moindre de 5,6 livres par tonneau, et pour la seconde classe jamais moins de 7,75 aussi par tonneau ; 6 à 8 livres par tonneau paraît représenter, à fort peu près, la moyenne des résistances, et ces valeurs seront employées dans la suite du rapport.

Le mouvement de ces convois ayant été observé dans les parties inférieures du plan où les vitesses étaient plus grandes que dans dans les points précédents, la résistance au convoi de trois chariots a été 8, 12, 16 livres par tonneau, avec des vitesses de 22, 26, 29 milles à l'heure, et la résistance au convoi de huit chariots, de 11,12 et 14,5 livres par tonneau pour des vitesses de 20,25 et 29 milles à l'heure. Des convois de 4 à 6 chariots ont été lancés du sommet de la rampe, et, la machine étant détachée, ils ont commencé à descendre avec des vitesses de 33 et 26 milles à l'heure. Ils ont descendu la première moitié de la rampe avec une vitesse moyenne de 34 et 29 milles à l'heure, et la seconde moitié avec une vitesse moyenne de 37 à 33 milles à l'heure.

On a fait d'autres séries d'expériences sur les rampes du chemin dit de Grande Jonction, et toutes révèlent l'existence d'une force contraire créée, à ce qu'il paraît, par la vitesse elle-même, et qui excède de beaucoup ce qu'on avait soupçonné jusqu'à présent. — Un convoi de huit chariots, pesant 40,5 tonneaux a été lancé de la rampe de Madely, inclinée de 1 sur 177, avec des vitesses variables de 23 à 26 milles par heure ; la vitesse moyenne atteinte a été de 25,5 milles à l'heure. Le mouvement du convoi est devenu uniforme, de façon que les coefficients de la gravité et de la résistance ont été égaux. La résistance moyenne du convoi a été 12,5 livres par tonneau. — Un convoi de quatre chariots a été abandonné sur la rampe avec une vitesse de 48 milles à l'heure ; cette vitesse s'est réduite à 30 milles, et au bas de la rampe elle n'était plus que de 25 milles. — Quatre autres chariots, lancés avec une vitesse de 32,7 milles à l'heure, se sont réduits à 22,7 milles et ont marché uniformément avec cette vitesse jusqu'au bas de la rampe.

Les résultats obtenus dans ces expériences avec les convois de huit chariots sont d'une grande importance pratique, attendu qu'ils se rapprochent le plus de ceux qui, en moyenne, servent au transport des voyageurs. 30 milles à l'heure (48 kilomètres) est une vitesse moyenne convenable, et la résistance avec cette vitesse est d'environ 15 livres par tonneau ou environ le double de la valeur du frottement seulement. Le frottement peut être diminué par des soins convenables dans la construction et le parfait état des essieux, mais sa réduction est d'une importance secondaire dans le travail économique des convois de voyageurs, qui, par leur grande vitesse, doivent nécessairement mettre en jeu de grandes causes indépendantes de résistance.

La résistance des convois de différentes vitesses étant déterminée, la commission a étudié l'effet de la configuration extérieure sur la résistance. Un corps pointu ou en forme de proue a été fixé successivement à l'avant et à l'arrière d'un convoi, mais les différences observées ont été extrêmement légères et de l'ordre de celles qu'on doit s'attendre à rencontrer dans la répétition d'une même expérience. La figure pointue, placée soit devant, soit derrière, n'a pas exercé d'influence appréciable sur la vitesse du mouvement du convoi, ou sur la résistance dont ce mouvement est l'indice. On a fait aussi des expériences pour savoir si, en conduisant les chariots de manière que leurs faces carrées fussent en avant, et sans les faire précéder par la machine et son tender, les résultats seraient affectés; mais ici non plus on n'a rencontré d'autre différence que celle qu'on peut attendre dans la répétition d'une expérience. On peut raisonnablement en conclure que la forme du front ou de l'avant n'a aucun effet appréciable. On a fermé les espaces les intermédiaires entre les chariots en étendant de fortes toiles d'un chariot à l'autre, de manière à convertir tout le convoi en une masse continue. Le résultat a été en faveur du convoi sans toile, mais la différence a été extrêmement légère ; ce qu'il y a de certain, c'est qu'aucune résistance additionnelle n'est occasionnée en laissant ouverts les espaces entre les chariots, pratique.
en bornant les intervalles aux dimensions adoptées dans la

La commission ayant reconnu que l'excès de la résistance, déduction faite du frottement, exigeait encore quelque chose pour sa détermination, indépendamment des dimensions et de la forme de l'avant, ainsi que de la continuité de la surface, il devenait important de rechercher quel est l'élément qui exerce une si puissante influence. Le premier rapport des commissaires renferme les résultats d'expériences faites avec des wagons sur la rampe de Madely, chargés de six tonneaux et pourvus chacun de planches placées à l'avant, et qu'on pouvait enlever à volonté. Les différences des résultats auxquels on parvint alors furent attribuées uniquement à cette augmentation de la surface de l'avant, mais les expériences détaillées dans le présent rapport rendent présumable que l'accroissement de cette résistance dépend, en grande partie, du volume général d'air déplacé.

La commission a entrepris aussi des expériences pour déterminer la valeur de la force motrice dépensée pour desservir une ligne ; dans ce but, il est nécessaire de prendre en considération le caractère que présente la ligne, relativement à ses pentes, au poids et au volume du convoi, et à la vitesse avec laquelle la charge doit être transportée. Le premier seul de ces objets est constant et dépend de la nature des pentes et contre-pentes. Comme question abstraite de mécanique, la force dépensée (les résistances étant

supposées constantes, la vitesse étant quelconque) est la même pour un convoi circulant entre deux points au même niveau, que la route soit elle-même de niveau ou qu'elle ait une forme ondulée, en tenant compte de la différence des distances parcourues. Sur la route de niveau, la vitesse de circulation serait uniforme, mais elle varierait sur la ligne ondulée. La question qu'il s'agit réellement de résoudre consiste à savoir si l'accroissement de vitesse sur les pentes compense le temps perdu pour remonter sur les contre-pentes, et si la vitesse moyenne sur toute la ligne est différente. Afin d'avoir quelque résultat définitif sur ce point, les commissaires arrêtèrent qu'on enverrait un convoi de Liverpool à Birmingham et retour, sur une distance de 190 milles. On prit en même temps toutes les précautions imaginables pour conduire l'expérience à bonne fin, et les résultats en ont été consignés sous forme de tableaux. On a tiré de ceux-ci cette conséquence bien remarquable, savoir: qu'un convoi de douze chariots est tiré par la même machine sur un rail-way dont les pentes sont renfermées dans les limites indiquées, dans le même temps qu'il pourrait l'être sur un chemin parfaitement de niveau de la même longueur. Dans la pratique ordinaire, une machine des dimensions de celle employée (l'Hecla) recevait assistance à la montée des rampes de Sutton, Whiston et Warington (1 sur 89, 96 et 80); mais ce n'a pas été là le cas, dans ce voyage expérimental, et le convoi a rencontré des pentes et des contre-pentes qui n'entrent pas en considération dans l'application de cette théorie. On peut donc en inférer que cette induction est exacte, ou que les convois, dont les poids ont une relation assignable avec la nature des pentes qu'ils ont à traverser circulent sur ces pentes avec une vitesse moyenne égale à celle avec laquelle la force de la machine pourrait les conduire sur un chemin de niveau, et qu'un convoi ordinaire voyagerait, sur le rail-way dit de Grande-Jonction (où les pentes ne dépassent pas 1 sur 96), dans un temps aussi court que si la ligne eût été absolument de niveau.

— M. Brunel pense qu'il est difficile de faire quelque application des résultats fournis par des convois qui descendent une pente aux convois fonctionnant à l'ordinaire sur les rails-ways. Un grand nombre des résultats donnés dans le rapport diffèrent considérablement de ceux qu'il a obtenus par expérience sur le rail-way dit *Great-Western*. La cause de cette différence provient de la manière suivant laquelle on obtient les résistances. Dans un convoi de charriots qui descendent le long d'une rampe, chaque chariot est légèrement pressé et poussé par celui qui le suit, de façon que le tout se trouve dans la condition d'un convoi qu'on pousse, et, dans ce cas, on sait que la résistance d'un convoi poussé par derrière est bien plus grande que celle du même convoi tiré par l'avant, attendu que les chariots ne s'avancent plus carrément.

= Dans la troisième séance de leurs réunions, la Section de Statistique et celle des Sciences Médicales n'ont entendu aucune communication dont nous ayons à rendre compte ici. Nous allons, en conséquence, passer à l'analyse des travaux de la quatrième et dernière séance des différentes Sections.

(*La suite du compte rendu de la session à un autre numéro.*)

BULLETIN SCIENTIFIQUE.

MÉTÉOROLOGIE. — *Etoiles filantes, aurores boréales et perturbations magnétiques.* — Extrait d'une lettre adressée par M. A. COLLA, directeur de l'Observatoire de Parme.

« Le phénomène, autrefois si remarquable, d'une apparition extraordinaire d'étoiles filantes, à l'époque du 11 au 14 novembre, paraît de plus en plus faire défaut; car il a manqué encore dans l'année 1841 en Italie, en Suisse, en France et en Belgique, et probablement dans les autres parties du globe. — A Parme, dans la nuit du 11 au 12, qui fut constamment sereine et sans clair de lune, je n'ai pu compter, de $7^h \frac{1}{2}$ du soir à $1^h \frac{1}{4}$ du matin, que *huit* étoiles filantes; *sept* seulement ont été enregistrées par deux observateurs dans la nuit du 12 au 13, de 8^h à 11^h (le ciel fut couvert dans le reste de la nuit), et quatre dans la soirée du 13, à travers des éclaircies. — A Paris, dans la nuit du 12 au 13, les astronomes, MM. Laugier et Eugène Bouvard, ainsi que vous l'avez déjà annoncé dans le n° 414 de *l'Institut*, n'ont remarqué rien d'extraordinaire en fait d'étoiles filantes; mais le premier observateur a été témoin de l'apparition d'une aurore boréale vers $1^h \frac{1}{4}$, accompagnée d'une perturbation très-prononcée dans les mouvements de l'aiguille aimantée (1). — A Bruxelles, les étoiles filantes ont été invisibles comme chez nous; les astronomes en ont vu moins que dans les nuits ordinaires; seulement M. Quetelet a remarqué, avec quelque étonnement, que, sur une dizaine d'étoiles filantes qu'il a observées dans le soir du 13, plus de la moitié partaient à peu près d'un même point entre Persée et la Chèvre, et se dirigeaient vers Céphée.

« Une autre époque recommandée à l'attention des observateurs au sujet des étoiles filantes, est la nuit du 6 au 7 décembre; mais, de même que dans la précitée de novembre, je n'ai constaté qu'un nombre de météores au-dessous de l'ordinaire (2). Par compensation, une espèce de pluie d'étoiles filantes a eu lieu à Parme pendant les nuits du 10 au 11 et du 11 au 12 de ce même mois. Elles rayonnaient indistinctement de tous les points du firmament; mais la direction prépondérante de leurs trajectoires était du sud vers le nord, tandis que celle des météores d'août dernier et des années précédentes était du nord-est vers le sud-ouest. Dans l'intervalle d'une demi-heure, pendant la seconde nuit, du 11 au 12, j'en ai observé sur un quart du ciel, du côté du nord, *vingt-trois* très-brillantes, presque toutes avec traînées lumineuses. A $11^h 32'$ (temps civil), de l'étoile δ de la Grande-Ourse, en partit une, plus éclatante que Vénus et de la même couleur, qui se dirigea vers l'horizon dans le sens du sud au nord, mais sans l'atteindre, s'étant effacée en l'air sans bruit. Pendant cette nuit, j'observai le firmament de 7^h du soir à 1^h du matin; mais un amateur d'astronomie, qui se trouvait en sentinelle pendant les dernières heures de la nuit, m'assura avoir vu une apparition extraordinaire de météores lumineux jusqu'à la naissance du jour, dont la plupart se projetaient sur la sphère céleste de préférence du sud au nord. La même observation a été faite à Guastalla (États de Parme) par mon correspondant, qui m'écrit que, dans l'intervalle de peu minutes, plusieurs météores suivaient la même direction du sud au nord, sans être traversés par d'autres, avec différentes directions. — Un phénomène semblable a été remarqué à Parme dans la même nuit du 11 au 12 décembre en 1833 et 1836, et j'en ai donné une annonce dans mon Annuaire de 1838 (pag. 53 et 61).

« Si les étoiles filantes périodiques ont manqué en novembre et dans la nuit du 6 au 7 décembre de l'année 1841, il n'en est pas de même de la périodicité de l'aurore boréale dans le mois d'octobre, car pendant le 18 (3) le phénomène s'est manifesté sur l'horizon de Genève, et a été observé par M. Wartmann, qui me l'a annoncé dans ces termes: « Le 18 octobre dernier, par un ciel clair et sans lune, nous avons eu ici, à $10^h 50'$ du soir (temps moyen) une légère apparence d'aurore boréale à peu près dans la région du méridien magnétique. La faible lueur rose qui illuminait le ciel de ce côté s'élevait de l'horizon jusqu'aux étoiles de la queue de la Grande-Ourse. A $11^h 26'$ des vapeurs troublèrent la transparence de l'air; à $11^h 35'$ les étoiles n'étaient plus visibles, mais on pouvait distinguer encore, à travers le brouillard, une faible lueur blanchâtre qui s'éteignit avant minuit. Le 17, le 18 et le 19 octobre je n'ai pu, à mon grand regret, observer

(1) Comme il paraît exister quelque connexion entre les phénomènes des étoiles filantes et des aurores boréales, plusieurs fois les deux apparitions coïncident, et quelquefois seulement un météore remplace l'autre, comme cela a eu lieu dans plusieurs parties du globe en novembre 1837. A. C.

(2) La nuit du 2 au 3 janvier est également signalée par un retour périodique d'étoiles filantes. Nous donnerons les résultats des observations que nous recevrons. R.

(3) Une erreur typographique nous a fait dire dans *l'Institut*, n° 409 (daté du 26 octobre 1841), page 342, que le 48 octobre appelait l'attention des observateurs; c'est le 18 que nous avions écrit, et qu'il faut lire. R.

la marche de notre magnétomètre, parce que le théodolite au moyen duquel se font les lectures était alors en réparation (1). Les brouillards qui, le 18 octobre, voilaient en partie le ciel pendant la lueur de l'aurore, ne m'ont pas permis non plus de reconnaître s'il y a eu vers la région magnétique et dans son voisinage concomitance d'étoiles filantes. J'espère que les observateurs d'autres pays auront eu un temps plus favorable (2). » — Je regarde comme probable que dans quelques stations plus boréales, et avec une atmosphère favorable, quelque autre manifestation de ce phénomène aura eu lieu pendant la nuit du 8-9, ou du 10-11, 17-18, 21-22, ou du 25-26 du même mois d'octobre ; car ici, dans la nuit du 8 au 9, pendant le 21 et le 25, j'ai observé des perturbations magnétiques très-fortes, et dans les nuits du 10-11, 17-18, et du 25-26, des apparitions insolites d'étoiles filantes, pendant ces dernières en particulier, vers la région boréale du ciel. Ce phénomène, à l'égard de la nuit du 17-18, a été également constaté par un observateur à Guastalla.

« Dans le n° 407 de *l'Institut* j'ai rapporté quelques dates de janvier au 16 juin 1841, signalées par des perturbations magnétiques et par des aurores boréales ; j'en donne ici la suite, mais sur une échelle plus grande, c'est-à-dire en indiquant les dates des perturbations magnétiques enregistrées dans quelques observatoires d'Europe, avec la note de plusieurs phénomènes constatés simultanément ou dans les jours voisins, en différentes parties du globe.

1841.

Juin, 21, 22 : perturbations magnétiques à Florence (Amici). Le 22, ouragans dans plusieurs points de la Suisse.

— 30 : perturbations à Bruxelles (Quetelet). Le 29 et le 30, tremblement de terre en France, dans le département de l'Indre.

Juillet, 5, perturbations à Bruxelles (Q.). Le 4, ouragan dans différentes parties de la France, avec un tremblement de terre dans la nuit du 4 au 5. Bolide à Blois. Le 5, bourrasques sur les côtes de l'Afrique.

— 14, 18, 20 : perturbations à Bruxelles (Q.) ; le 20 à Munich (Lamont) ; le 21 à Milan (Capelli). Le 13, tremblement de terre à Vienne, en Autriche, et dans quelques points du royaume de Naples. Le 15, tremblement de terre à Copenhague, et le 16 encore dans le royaume de Naples. Le 17, chaleurs extraordinaires dans une grande partie de l'Europe, avec un ouragan dans le 18. Le 19, aurore boréale en Amérique. Le 20, météore lumineux à Pregny (cant. de Genève), et tremblement de terre à Guastalla. Le 21, aurore boréale en Amérique.

— 23, 24 : perturbations à Parme ; 24, à Munich (L.) et à Bruxelles (Q.). Le 22, apparition insolite d'étoiles filantes à Guastalla.

Août, 3 : perturbation à Munich (L.) et à Bruxelles (Q.). Le 2, aurore boréale en Amérique.

— 5, 7 : perturbation à Munich (L.). Le 6, aurore boréale en Amérique.

— 10 : perturbation à Parme. Pendant les nuits du 9 au 12, apparitions extraordinaires d'étoiles filantes dans plusieurs lieux du globe. Le 10, aurore boréale à Parme et à Cincinnati en Amérique, et aérolithes à Jwan, en Hongrie.

— 15 : perturbation à Parme et à Munich (L.) Le 14, aurore boréale en Amérique. Le 15, tremblement de terre à Parme et à Messine, en Sicile.

— 16 : perturbation à Parme. Ouragan près de Modène.

(1) *L'Institut* du 2 décembre annonce, au contraire, d'après le même M. Wartmann, que l'aurore boréale à Genève fut accompagnée d'une perturbation magnétique très-prononcée. Probablement ce savant aura été postérieurement avisé de ce phénomène par quelque personne pourvue d'un appareil en bon état. A. C.

(2) A Parme, pendant cette nuit, aucun phénomène ne fut visible, car l'atmosphère se tint presque toujours couverte de nuages ou de brouillards. A. C.

— 17 : perturbation à Munich (L.). Tremblement de terre à la Guadeloupe, et le 18 dans le royaume de Naples. Le 18, météore lumineux à Paris et à Reims.

— 21 : perturbation à Parme et à Milan (C.). Le 20, météore lumineux à Corfou.

— 22, 23, 26 : perturbation à Milan (C.) ; 23, 24, 26, à Bruxelles (Q.). Le 23, aurore boréale en Amérique. La nuit du 23 au 24, ouragan à Liverpool. Les 24 et 25, tremblement de terre dans le royaume de Naples. La nuit du 24 ou 25, plusieurs étoiles filantes à Parme.

— 22, 29 : perturbation à Munich (L.) ; les 28, 29, à Parme. Le 29, ouragan à Pétersbourg.

Sept. 1, 2 : perturbation à Milan (C.) : 1, à Bruxelles (Q.) Le 31 août, tremblement de terre et aurore boréale à Nijné-Taguilsk (versant oriental de l'Oural). Le 2, destruction de la ville de Carthagène, en Amérique, par un tremblement de terre et par l'éruption d'un volcan. Le 3, violent orage dans plusieurs départements de la France.

— 13 : perturbation à Bruxelles (Q.) ; 13, 14 à Milan (C.). La nuit du 9 au 10, météore lumineux à Périgueux et à Paris. La nuit du 10 au 11, aurore boréale dans le voisinage de Paris, et apparitions insolites d'étoiles filantes à Genève.

— 17, 18, 19 : perturbation à Milan (C.). Les nuits du 17, 18, 19, apparitions extraordinaires d'étoiles filantes à Genève.

— 20 : perturbation à Munich (L.), Apparition inusitée d'étoiles filantes à Genève.

— 24, 25, 26 : perturbation à Parme, Milan, Munich et Bruxelles. Le 23, aurore boréale à Bruxelles. La nuit du 24 au 25, apparition insolite d'étoiles filantes à Parme.

— 27 : perturbation à Milan (C.) et à Munich (L.) : le 28 à Bruxelles (Q.).

— 29, 30 : perturbation à Milan (C.). Le 29, météore lumineux à Bayonne et à Pau.

Oct., 4, 6 : perturbation à Bruxelles (Q.). Les 5 et 6, tremblement de terre à Constantinople. Le 6, abaissement extraordinaire du baromètre et grande perturbation atmosphérique dans plusieurs parties de l'Europe.

8, 9, perturbation à Parme, Milan et Bruxelles. Le 9, tremblement de terre à Parme, et dans la nuit du 10 au 11 apparition insolite d'étoiles filantes.

— 14 : perturbation à Munich (L.), 16 à Bruxelles (Q.). La nuit du 17 au 18, grande apparition d'étoiles filantes à Parme, à Guastalla.

— 18 : perturbation à Genève (Wartmann) et à Munich (L.). A Genève, aurore boréale.

— 21 : perturbation à Parme et à Milan (C.). Le 23, tremblement de terre en Hongrie, et le 24 à Colonia.

— 25, 26 : perturbation à Parme et à Milan ; 25 à Bruxelles (Q.). La nuit du 25 au 26, plusieurs étoiles filantes à Parme. Les 25, 26, 27 commotion atmosphérique et abaissements considérables du baromètre dans une grande partie de l'Europe.

Nov., 5 : perturbation à Parme, à Milan (C.) et à Bruxelles (Q.). Commotion atmosphérique dans le midi de la France. Le 6, météore lumineux à Parme. Le 12, aurore boréale à Paris.

— 6, 12, 14 : perturbation à Milan (C.).

— 18 : perturbation à Bruxelles (Q.) ; 18, 19, à Milan (C.). Le 18, aurore boréale à Bruxelles, et tremblement de terre dans le royaume de Naples. La nuit du 18 au 19, violente tempête à Angers. La nuit du 19 au 20, apparition extraordinaire d'étoiles filantes à Parme, et tempête et tremblement de terre à Biarrits et environs (Pyrénées), et le 20 et 21 à Messine, en Sicile.

— 23 : perturbation à Parme et à Munich (L.). Les 23 et 24, bourrasques sur les côtes occidentales de l'Espagne et de la France.

— 27 : perturbation à Milan (C.). Tremblement de terre à Smyrne.

Déc., 1, 2 : perturbation à Milan (C.); 3, 4, à Munich (L.). Le 1er aurore boréale à Gênes. La nuit du 2 au 3, tremblement de terre en plusieurs lieux de la Savoie, de la Suisse et de la France.

— 5, 6 : perturbation à Milan (C.); 6, à Parme. Dans la nuit du 5 au 6, violent orage à Honfleur (Calvados). Le 6, variations barométriques très-fortes à Parme.

— 8 : perturbation à Munich (L.); 13, 14, 19, à Parme; 14, à Munich (L.); 19 et 20, à Milan (C.). Dans les nuits du 10 au 11 et du 11 au 12, apparitions extraordinaires d'étoiles filantes à Parme et à Guastalla. Les 18 et 19, abaissement considérable du baromètre à Parme, avec commotion atmosphérique (1).

« Dans mon Annuaire de 1842, je donnerai encore plus de détails sur ce sujet; car j'attends l'état des perturbations magnétiques et des phénomènes correspondants, enregistrés aux observatoires de Prague et de Naples par MM. Kreil et Capocci. »

A. Colla.

(1) L'observatoire de Parme ne possédant aujourd'hui que l'appareil magnétique de déclinaison, j'ai constaté moins de perturbations que dans ceux de Milan, de Munich et de Bruxelles, munis aussi des appareils pour mesurer l'inclinaison et l'intensité. A. C.

CHRONIQUE.

On lit, dans le Voyage au Groenland du capitaine Graah, les détails suivants sur les sources thermales de ce pays :

« ... Lors de notre retour de Frédéricksthal, dit le capitaine Graah, nous avons visité les sources thermales de Onnartok. La côte occidentale de cette île, qui est située à l'embouchure d'un firth du même nom, est escarpée, rugueuse, et presque totalement dénudée, tandis que la côte opposée est basse et couverte par la végétation la plus brillante. C'est sur cette dernière côte que les sources thermales sont situées; elles sont au nombre de trois, toutes voisines les unes des autres, dans l'angle nord-est de l'île. L'une d'elles, celle qui est la plus voisine de la mer, est insignifiante; la température de ses eaux a été trouvée de 31°,5 C.; la seconde, qui n'en est distante que de quelques pas, forme un lac d'environ 48 pieds de tour, et la température en est 33°, 9. La troisième est plus grande encore, et a 70 pieds de tour; ses eaux ont une température de 40 à 42° C. La profondeur de ces bassins n'excède nulle part un pied, et leur fond est composé d'une argile douce bleuâtre, à travers laquelle sourdent en plusieurs points les filets d'eau chaude. Les deux grandes sources ont été dallées par les Groenlandais, qui en ont fait des bains. Près de celle du milieu, Arctander avait trouvé, en 1777, les restes d'un petit bâtiment, qu'il pense dater des premiers colons, et dont les murs avaient encore un pied et demi de hauteur. Tout vestige de bâtiment a aujourd'hui disparu, et la place est occupée par une vieille hutte groenlandaise. Les eaux de ces sources déposent un sédiment siliceux ou calcaire, comme les Geysers et le Strokr d'Islande. Les Groenlandais assurent qu'elles sont beaucoup plus chaudes en hiver qu'en été; mais cette circonstance peut provenir de ce que l'air atmosphérique est dans la première saison beaucoup plus froid. Des hommes qui jugent seulement par comparaison peuvent tomber dans cette erreur.... »

— Le 22 mars 1841, il est tombé aux environs de Grunberg une pierre météorique dont on a recueilli divers fragments. L'un d'eux a été recueilli par M. Weismann qui en a fait don à la Société Patriotique du pays. Il est aujourd'hui déposé dans la collection de la Société. Ce fragment a été trouvé par un ouvrier qui avait été témoin du phénomène, et qui l'avait cherché pendant longtemps avant de pouvoir le rencontrer; mais enfin il était parvenu à le découvrir au milieu d'une jachère exactement à moitié chemin des villages de Heinrichau et Schloine, à un mille de Grunberg. Il pèse 169,05 grammes, et son poids spécifique = 3,69 à 3,73. Une analyse provisoire du météore a démontré à M. Duflos qu'il renfermait de la silice, de la magnésie, de la chaux, de l'alumine et de l'oxyde de fer, avec des traces d'étain et de manganèse.

— L'écorce de tilleul est en Russie l'objet d'un commerce considérable. On fait avec cette écorce des nattes, des vans, des sacs, des chaussures, des cabas, des paniers, on en couvre les toits, etc. Cette industrie s'étend dans tout le nord-est de la Russie d'Europe, depuis l'Onsha et la Wetluga jusqu'à Kama, où les tilleuls abondent, mais ne prospèrent, dit-on, qu'à l'abri des autres arbres. On a calculé qu'il est fabriqué annuellement en Russie plus de 14 millions de nattes, qui exigent l'écoulement et l'abattage de 1 million de tilleuls. Le mouvement commercial annuel auquel donne lieu cette industrie, pour tous les articles, s'élève au moins à 3 millions de roubles d'argent.

— Il paraît établi par différentes observations, mais principalement par celles récentes de M. Niccolini, géologue napolitain, qu'un changement de niveau considérable s'est opéré dans ces derniers temps sur les côtes occidentales de l'Italie entre la mer et les terres. Pendant une période de 15 ans (de 1823 à 1838), le terrain s'est soulevé d'une hauteur de 112 millimètres. Ce changement de niveau paraît établi sur des mesures précises. Il continue à s'effectuer tous les jours, car il paraît aussi certain, toujours d'après des observations comparatives, qu'il n'est pas le résultat d'un mouvement soudain du sol, mais qu'il s'accomplit lentement et d'une manière progressive.

— La Foulque caronculée été considérée par divers ornithologistes comme n'ap...r tenant pas à l'Europe. Quelques renseignements publiés par M. Barthelemy, directeur du Musée de Marseille, dans l'avant dernier numéro de la *Revue Zoologique*, font disparaître toute incertitude à cet égard. — Cet oiseau se trouve également sur les eaux des étangs de la côte d'Afrique et de l'Espagne. On le tue régulièrement chaque année sur le lac d'Albuféra (Valence), ainsi que dans le Maroc. Un individu de cette espèce a été tué, en 1841, sur l'étang de Marignane, à peu de distance de Marseille. Nul doute que des recherches soutenues ne fissent rencontrer annuellement ce lobipède dans le département du Var, où la Foulque ordinaire abonde.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

Notice sur un nouveau genre de Saurien fossile, par M. Fischer de Waldheim.

M. Fischer de Waldheim a publié, dans le courant de l'année 1841, à Moscou, une notice sur un Saurien fossile dont on a trouvé des débris sur le versant occidental de l'Oural. Ces débris consistent principalement en une mâchoire inférieure, dont l'examen détaillé a conduit M. Fischer à reconnaître que l'animal auquel elle a appartenu ne peut être rangé dans aucun des genres de Sauriens actuellement décrits, et il propose en conséquence de le considérer comme le type d'un nouveau genre qu'il caractérise ainsi :

Genus *Rhopalodon*. Dentes distantes, petiolati, petiolo cavo, coronati; corona solida, clavata, acuminata, striata, aut sulcata. Dentes numero...

La notice de M. Fischer est accompagnée de figures.

SOMMAIRE du N° 422.

Le Propriétaire, Rédacteur en chef, EUGÈNE ARNOULT.

PARIS. — Imprimerie d'A. RENÉ et Comp., rue de Seine, 32.

10e ANNÉE.

BUREAUX DU JOURNAL :
A PARIS,
Rue Guénégaud, 19.

DIRECTEUR :
M. EUGÈNE ARNOULT.

Ce journal se compose de deux Sections formant chacune un recueil distinct et auxquelles on peut s'abonner séparément. La première paraît tous les Jeudis par numéros contenant de 16 à 24 colonnes; la deuxième (*Sciences historiques, archéologiques et philosophiques*) paraît chaque mois par numéros de 32 à 40 colonnes. Chaque Section forme par an un volume suivi de plusieurs tables.

L'Institut,

JOURNAL UNIVERSEL DES SCIENCES
ET DES SOCIÉTÉS SAVANTES
EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER.

Ière SECTION.

Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

No 423.
3 Février 1842.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL.

	Paris.	Dépt.	Étrang.
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section..	20	22	24
Ensemble..	40	45	50

Tout abonnement date du 1er janvier, commencement du volume de chaque Section.

PRIX DES COLLECTIONS.
1re Section.
1833-1841, 9 vol. . 175 f.
Toute année séparée. 25
2e Section.
1836-1841, 6 vol. . 60
Toute année séparée. 12

Pour les Dép. et pour l'Étr., le frais de port sont en sus, savoir 2 ou 3 fr. par vol. de la 1re Section et 3 ou 4 fr. par v. de la 2e Section

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 31 *janvier* 1842. — *Présidence de* M. PONCELET.

LECTURES ET COMMUNICATIONS.

PHYSIQUE : *Coefficient de dilatation des gaz.* — M. Regnault rend compte des résultats qu'il a obtenus avec les gaz autres que l'air atmosphérique. Ses expériences ont porté sur l'oxygène, l'hydrogène, l'azote, l'oxyde de carbone, l'acide carbonique, le protoxyde d'azote, le cyanogène, les acides chlorhydrique et sulfureux, et, enfin, l'ammoniaque.

Parmi les gaz simples, l'hydrogène et l'azote ont donné le même coefficient que l'air atmosphérique, c'est-à dire 0,366. — Quant à l'oxygène, ce nombre n'a pu être obtenu, ou à peu près, qu'en le déterminant aussitôt après que l'appareil était rempli de gaz; pour peu que l'on attendit, le mercure absorbait, en s'oxydant, une certaine proportion d'oxygène, et l'on trouvait 0,370; 0,371; 0,375, etc. Le coefficient de ce gaz a donc été déduit des observations faites sur l'azote et sur l'air.

Pour ce qui est des gaz composés, l'oxyde de carbone est le seul qui ait donné le nombre 0,366. Avec l'acide carbonique on a toujours trouvé un coefficient supérieur à 0,368. Il en a été de même pour l'acide chlorhydrique et le cyanogène. Mais il importe de faire observer que l'acide chlorhydrique, qui, à l'état de pureté, est sans action sur le mercure, altère rapidement ce métal, en ternit la surface s'il est mélangé avec une fraction très-minime d'air atmosphérique. Ajoutez à cela qu'un centmillième d'humidité suffit pour introduire ici une erreur notable. — Avec l'acide sulfureux et le protoxyde d'azote, le coefficient de dilatation s'élève à 0,367. — L'ammoniaque étant absorbée à froid par le mercure, son coefficient n'a pas pu être déterminé directement.

Il résulte des faits précédents que les différences observées sont très-faibles, et qu'elles portent précisément sur les gaz qui ne suivent pas la loi de Mariotte. Toutefois, les différences dont nous parlons doivent tenir en partie à la nature chimique, car elles ne dépendent pas seulement du voisinage du point de liquéfaction. C'est ce que M. Regnault a prouvé en disposant son appareil de manière à ce que les pressions barométriques pussent être augmentées à volonté; le tableau suivant renferme les résultats obtenus dans diverses conditions de pression.

Nature du gaz.	Pression à zéro.	Pression à + 100°.	Coefficients de dilatation.
Protoxyde d'azote.	0m,555	0m,760	0,3671
Id.	0 ,760	1 ,030	0,3679
Acide carbonique.	0 ,555	0 ,760	0,3684
Id.	0 ,760	1 ,030	0,3685
Acide sulfureux.	0 ,54567	0 ,74208	0,3669
Id.	0 ,74249	1 ,01049	0,3677
Id.	0 ,77228	1 ,05214	0,3690

On voit, par l'inspection de ce tableau, que le coefficient augmente avec la pression; cependant, bien que l'acide sulfureux fût plus voisin de son point de liquéfaction que l'acide carbonique, dans la série d'expériences qui a conduit au coefficient 0,3677, ce dernier gaz a encore offert un coefficient de dilatation plus élevé.

Afin de mettre cette différence dans la valeur des coefficients de dilatation de certains gaz à l'abri de toute contestation, M. Regnault a construit un appareil différentiel, composé de deux ballons communiquant ensemble et avec l'air atmosphérique au moyen de tubes barométriques : l'un des ballons fut rempli d'azote et l'autre d'acide carbonique : on reconnut alors que le mercure était soulevé, dans chacun des tubes correspondant aux ballons, à des hauteurs différentes, et proportionnelles à la différence des coefficients de dilatation des gaz soumis à l'expérience.

ERPÉTOLOGIE : *Déglutition et incubation des Serpents.* — M. Duméril lit la note qu'il avait annoncée dans la précédente séance, relativement à la déglutition des liquides et à l'incubation chez les Serpents.

Relativement à la première fonction, en la circonscrivant toutefois à l'action de téter, M. Duméril déclare persister dans l'opinion qu'il a émise en 1832, c'est-à-dire qu'il regarde comme impossible que les Serpents puissent téter les vaches, ainsi qu'on l'a dit et qu'on le pense vulgairement. Voici ce que M. Duméril disait à ce sujet dans le rapport que nous venons de rappeler. « Il suffit au naturaliste de connaître la structure générale des parties de la bouche d'un Serpent, le mode et les voies de sa respiration, pour savoir que cet animal ne peut opérer l'action de téter. En effet, le vide ne peut se faire dans sa cavité buccale, en raison de l'absence des lèvres charnues, du trop court trajet des narines, du défaut d'un voile au palais et d'une épiglotte sur la terminaison buccale de la trachée; enfin par la présence, la disposition, la longueur et la forme des dents, toutes courbées, à pointes aiguës, dirigées en arrière, de manière à produire l'effet utile de crochets ou d'hameçons destinés à retenir la proie vivante, mais qui, dans l'action de téter, adhéreraient fortement au pis des vaches, de telle sorte que le serpent lui-même ne pourrait se détacher de la place lorsque ses dents auraient pénétré dans la peau. »

Relativement à l'incubation des Serpents, M. Duméril persiste aussi à la nier, et pour toute réponse il lit l'extrait d'un chapitre inédit de l'Erpetologie (6e volume) qu'il publie de concert avec M. Bibron, chapitre dans lequel il a traité de la génération des Serpents, de leurs œufs et du développement de la chaleur qu'ils manifestent. — Disons tout de suite, en deux mots, que le développement de chaleur est attribué par M. Duméril, non à la mère qui recouvre les œufs, mais aux germes ou aux embryons encore contenus dans leur coque. — C'est ainsi qu'il explique l'élévation de température que M. Valenciennes a observée pendant l'incubation d'une femelle de Python à la ménagerie du Muséum, et les conséquences que ce naturaliste en a tirées. On se rappelle en effet que M. Valenciennes a constaté que les œufs de ce Serpent acquéraient et conservaient une température supérieure à celle de l'atmosphère dans laquelle ils étaient plongés, mais qu'il a attribué cet excès de chaleur à la mère qui les recouvrait de son corps et qui les protégeait sous une sorte de dôme ou de voûte

7

formée par ces circonvolutions en spirale dont les tours étaient très-rapprochés et immobiles.

Dans le cas rapporté par M. Valenciennes, M. Duméril croit que cette élévation de température pouvait dépendre soit de la conservation du calorique artificiel transmis antérieurement, soit des germes et de l'action vitale qui s'exerçait dans l'intérieur de ces œufs, et qui se distribuait d'une manière égale dans toute la masse, quoique ces œufs fussent superposés et que chacun d'eux produisit bien peu de chaleur en excès.

M. Duméril suppose donc, en résumé, que les œufs du Python dont il vient d'être parlé avaient reçu d'abord la chaleur artificielle; en second lieu, que chacun d'eux en a produit un peu; et troisièmement, que la mère et les œufs ont dû être mis passivement et uniformément en équilibre de température; et finalement, que le Python n'a pas plus développé de chaleur animale que ne le font les autres Reptiles.

— Après cette lecture, M. Dumas demande que M. Duméril soit invité à remettre à la commission qui est chargée de faire un rapport sur la communication de M. Valenciennes tous les détails nécessaires pour apprécier les objections qu'il a cru pouvoir élever contre les observations de M. Valenciennes. Il dit à ce sujet que, quant à lui, ayant été consulté par ce naturaliste sur la manière dont ont été faites ses observations, il les avait cru jusqu'à ce moment dans des conditions qui lui avaient semblé des garanties suffisantes contre des chances d'erreur.

— M. Piobert lit la troisième partie de son mémoire sur les perfectionnements dont les moyens de transport sont susceptibles. — Il y traite : 1° des moyens de diminuer le tirage des voitures aux époques où il a le plus d'intensité, 2° des avantages que présentent les essieux à double rotation.

— M. Coste lit un mémoire sur l'appareil respiratoire des Ascidiens. — Il cherche à y démontrer que les espaces ovalaires du sac branchial des Ascidiens sont occupés par une membrane plus ou moins diaphane selon les espèces, et que, par conséquent, ces espaces ne peuvent plus longtemps être considérés comme des ouvertures à travers lesquelles l'eau introduite par la bouche pourrait passer dans la chambre péribranchiale, et de cette branche par l'anus. Le mécanisme de la respiration ne serait donc pas ce qu'on l'a supposé, et si, après avoir servi à accomplir cette importante fonction, l'eau parvient jusqu'à l'ouverture anale, ce serait par une autre voie que celle des prétendus stigmates dont on vient d'indiquer, suivant M. Coste, la véritable signification.

— M. de Blainville présente à l'Académie la 10ᵉ livraison de son Ostéographie comparée, récente et fossile, composée de 11 feuilles d'impression et de 14 planches lithographiées par M. Werner. Elle est consacrée au genre de Mammifères carnassiers que Linnée a désigné sous le nom de *Mustela*, parce qu'il renferme l'espèce que les anciens désignaient sous ce nom, et un certain nombre d'autres plus ou moins rapprochés de notre Martre. — Nous aurons probablement l'occasion de parler prochainement de cet ouvrage d'une manière détaillée.

— M. Isidore Geoffrey Saint-Hilaire rend compte à l'Académie de la prétendue Sirène dont il a été question dans une précédente séance. — Il en résulte que cette pièce est toute factice, et n'a pas même le mérite que possèdent d'autres *curiosités* de ce genre, le mérite d'une fabrication soignée.

Le même membre met ensuite sous les yeux de l'Académie le squelette d'un Oiseau fossile trouvé dans les carrières à plâtre de Montmartre. L'espèce n'en est pas déterminée.

CORRESPONDANCE.

CHIMIE. — M. Auguste Laurent, professeur de chimie à la Faculté des Sciences de Bordeaux, annonce un nouveau type de cristaux que lui a offert un nouveau corps, l'*isatosulfite de potasse*. Il en envoie un échantillon. — Tous les cristaux connus jusqu'à ce jour peuvent se rapporter à 6 types ou systèmes, qui sont le cube, le rhomboèdre et 4 prismes droits ou obliques. En combinant trois axes de toutes les manières possibles, en faisant varier leur longueur relative et leur inclinaison, on tombe toujours sur un de ces 6 types excepté dans le cas où les trois axes sont inégaux, inégalement inclinés, mais dont deux seulement sont perpendiculaires entre eux. — Les cristaux du corps nouveau que M. A. Laurent annonce avoir découvert ne rentrent dans aucun des systèmes connus, et se rapportent au cas qui vient d'être mentionné.

M. A. Laurent adresse en même temps une nouvelle note sur les acides chlorophénisique, chlorophénasique et chlorindoptique.

« Dans un précédent mémoire, écrit-il, j'ai fait voir les singuliers rapports qui existent entre les deux séries du phényle et de l'indigo; j'ai surtout insisté sur l'analogie de mon acide chlorophénisique avec l'acide chlorindoptique de M. Erdmann. Ces deux corps se ressemblent au plus haut degré, et cependant l'analyse du premier se représente par $C^{24} Cl^6 H^4 O$ et celle du second par $C^{24} Cl^6 H^4$. En traitant ce dernier par le chlore, M. Erdmann l'a converti en un nouveau corps qu'il a nommé acide *chlorindoptique chloré*, et dont la formule serait $C^{24} Cl^{10}$, formule qui représente l'acide chlorindoptique — 4 atomes d'hydrogène + 4 atomes de chlore. En reprenant ce sujet, je me suis assuré que l'acide de M. Erdmann n'est autre chose que mon acide chlorophénisique, et que la formule de l'acide chlorindoptique chloré doit se représenter par $C^{24} Cl^{10} O$. Ce serait donc l'acide chlorophénasique de la série du phényle.

» Il y a quatre ans, ajoute l'auteur de la lettre, j'ai annoncé, sans en avoir des preuves, qu'en général les corps obtenus par substitution devaient avoir la même formule et la même forme cristalline que ceux qui leur ont donné naissance. Il y a deux ans, pour la première fois, j'ai donné des preuves à l'appui de ces idées dans mon mémoire sur les chlorures naphtaliques, et dans mon dernier mémoire j'ai fait voir que presque tous les corps de la série du phényle étaient isomorphes. Quant à la première idée, savoir que les formules des corps dérivés sont semblables entre elles, la plupart des chimistes l'admettent; mais par une singulière inadvertance ils attribuent sa découverte à une autre personne (M. Dumas), quoiqu'ils l'aient combattue comme venant de moi, tant que les faits n'ont pas été assez nombreux pour la leur faire admettre. J'apporte aujourd'hui un nouvel appui en faveur de cette idée que les corps obtenus par substitution sont en général isomorphes avec ceux qui leur ont donné naissance. Je viens de m'assurer que les cristaux de l'acide chlorophénasique ont les mêmes angles que ceux des acides chlorophénisique, nitrophénèsique, etc. Depuis la publication de mes recherches sur ce sujet l'on a déjà attribué cette idée à M. Dumas. J'espère que l'illustre académicien voudra bien répondre que dans l'exposition de sa théorie des types il a dit qu'il lui paraissait peu probable que les corps obtenus par substition dussent être isomorphes avec ceux qui leur ont donné naissance. »

— M. Barral, ancien élève de l'École Polytechnique, attaché à la manufacture des tabacs, adresse une note sur la nicotine ou alcali du tabac. Cette note devait faire partie d'un mémoire sur le tabac, que l'auteur a l'intention de soumettre prochainement à l'Académie. Mais un mémoire de M. Ortigosa, publié récemment dans le journal de M. Liebig, l'a décidé à communiquer dès à présent à l'Académie les résultats qu'il a obtenus en étudiant la nicotine, résultats qu'il déclare avoir fait connaître à M. Pelouze il y a plus de deux mois.

M. Ortigosa n'a pu isoler la nicotine à l'état de pureté, mais il a étudié les deux sels qu'elle donne avec les chlorides de platine et de mercure, et il a trouvé que sa composition peut être représentée par la formule $C^{20} H^{16} Az$. En analysant la nicotine, qu'il annonce avoir obtenue tout à fait pure, le chlorhydrate et le chloroplatine de nicotine, M. Barral est arrivé à la même formule.

La nicotine, découverte par Vauquelin en 1809, a été peu étudiée. C'est un alcali puissant, qui est surtout remarquable en ce qu'il est liquide, ne contient pas d'oxygène, a un équivalent très-faible, et par conséquent une capacité de saturation très-grande comparativement aux autres alcalis végétaux; c'est de plus un poison très-énergique à très-faible dose; il tue presque instantanément. — L'auteur annonce qu'il expliquera, dans son travail, la formation de la nicotine dans le tabac.

ZOOLOGIE. — M. Pouchet adresse une note sur les mœurs des Chauve-Souris. — Elle a principalement pour objet de faire con-

naître la manière dont les mères portent leurs petits. Les détails qu'elle renferme ont été observés par l'auteur lors d'une excursion qu'il a faite dans les souterrains d'une ancienne abbaye où se trouvaient d'innombrables légions de Chauve-Souris fer à cheval.

M. Pouchet, ayant pris quatre mères qui avaient encore leurs petits cramponnés à leur corps, a pu reconnaître par quel procédé ils y adhéraient et résistaient aux mouvements brusques du vol de ces Mammifères. — Chaque femelle ne portait qu'un seul petit, et celui-ci adhérait fortement à la mère à l'aide des pattes de derrière et dans une position renversée. Il l'embrassait même si étroitement qu'au premier aspect les deux animaux dont les formes étaient en quelque sorte confondues offraient la plus étrange configuration. Le groupe examiné avec soin faisait découvrir que le petit était cramponné à sa mère à l'aide des ongles acérés de ses pattes de derrière, dont chacune était accrochée sur les parties latérales du tronc, au-dessous des aisselles; de telle sorte que le ventre du jeune individu était en contact avec l'abdomen de la femelle qui le portait; sa tête regardait en arrière, et dépassait la membrane qui s'étend des pattes à la queue. La mère, pour faciliter sa suspension, M. Pouchet le présume du moins, devait avoir ses tarses passés au-dessous du pli de l'aile de son petit.

L'adhérence de ces jeunes Chauve-Souris à leur mère était telle que les plus brusques secousses ne les détachaient pas. Aussi peut-on concevoir qu'à l'aide de cette étroite jonction la mère, tout en portant sa progéniture, peut voler sans embarras et aller à la recherche de sa nourriture; seulement elle doit alors faire de bien plus énergiques efforts pour se soutenir dans l'air, car elle transporte souvent un fardeau dont le poids est énorme relativement au sien, et finit sans doute par arriver presque à son équivalent. En effet, les Chauve-Souris que M. Pouchet a observées offraient 60 millimètres de longueur de la nuque à l'origine de la queue, et pesaient 20 grammes, tandis que leurs petits qui paraissaient loin de pouvoir abandonner leur mère avaient déjà 45 millimètres de longueur et pesaient 12 grammes. Du reste, le surcroît de force que la mère doit dépenser pour sa locomotion aérienne durant l'allaitement de son petit peut s'expliquer facilement par l'énorme volume proportionnel des muscles dont l'action opère le vol; car les deux muscles grands pectoraux pèsent 3 grammes, c'est-à-dire presque le sixième du poids total de l'animal. Les autres muscles qui ont aussi pour fonction de servir aux mouvements des bras tels que les muscles petits pectoraux, deltoïdes et scapulaires, pèsent ensemble 4^{gr},30; de manière que les seuls muscles affectés au mouvement du vol s'élèvent à 7^{gr},30, ce qui fait beaucoup plus du tiers du poids total de l'individu.

M. Pouchet fait remarquer que les Chauve-Souris de cette espèce ne paraissent pas avoir beaucoup d'affection pour leur progéniture; car lorsqu'elles sont capturées et que leur petit les gêne par ses mouvements elles le mordent avec rage.

— M. Guyon adresse une note sur les Scorpions d'Algérie.

On compte, dans le nord de l'Algérie, quatre espèces de Scorpions, savoir : deux espèces européennes, le *Scorpio Europæus*, le *Sc. Occitanus;* et deux espèces propres au pays, le *Sc. Maurus* et une petite espèce de couleur noire, que M. Guyon croit n'avoir pas encore été décrite. De ces quatre espèces, la plus répandue est le *Sc. Occitanus*. C'est des piqûres de celle-là seulement que M. Guyon a pu observer les accidents. Tous ont été locaux et se sont dissipés dans les 24 heures chez l'homme et les grands animaux; mais chez les animaux de petite taille, tels que le chien, le chat, le lapin, ils ont souvent amené la mort.

Les habitants de l'Algérie du Sud, depuis les Biskris, à l'est, jusqu'aux Mozabites, à l'ouest, assurent que la piqûre de leurs Scorpions, qui sont plus grands que ceux de la côte, est quelquefois mortelle chez l'homme. Ces Scorpions paraissent appartenir presque tous à une espèce d'un beau jaune, voisine du *Sc. Occitanus*, dont elle n'est peut-être qu'une variété. Les autres sont le *Sc. Maurus* en petit nombre, et quelques individus du grand Scorpion d'Afrique, *Sc. Afer*, qui s'avance jusque dans le nord des États de Tunis.

— M. Thiébaut de Berneaud écrit pour réfuter l'opinion émise par M. Jaume Saint Hilaire, savoir: que le *Thyion* de Théophraste pourrait bien être le *Juniperus thurifera*. — Il cherche à établir que le *Thyion* de Théophraste n'existe plus depuis le IVe siècle de l'ère vulgaire sur la chaîne de l'Atlas, qu'il ne faut point le chercher parmi les Conifères de petite taille, enfin que cet arbre existe aujourd'hui aux îles Fortunées, dans le *Pinus Canariensis* de Broussonnet.

— M. Sorel annonce que, par ses procédés de zincage mis en pratique sur une plus grande échelle, il est parvenu à fixer le zinc sur le fer instantanément et à l'état de métal brillant et non point lentement et à l'état d'oxyde, comme l'ont fait les personnes qui se sont occupées depuis lui de la même question. — Les procédés par lesquels j'obtiens ces résultats, continue M. Sorel, sont d'autant plus précieux que j'emploie de préférence les sels de zinc les moins cher de tous, le sulfate et le chlorure, et non point des solutions alcalines ou des cyanures.

Cette communication est renvoyée à l'examen d'une commission, ainsi que diverses pièces antérieurement adressées par M. Perrot (de Rouen) et qui sont également des exemples d'applications métalliques par des procédés galvaniques.

— L'Académie reçoit encore et renvoie à l'examen de commissaires : — une note *sur le bouton d'Alep*, par M. Guyon; — des considérations zoologiques et géologiques *sur les Rudistes*, par M. Alcide d'Orbigny; — des recherches *sur la classification des animaux en séries parallèles*, 2e et 3e partie, par M. Brullé.

SOCIÉTÉ PHILOMATIQUE DE PARIS.

(Extraits inédits des procès-verbaux.)

Séance du 20 janvier 1842.

ZOOLOGIE : *Œufs de Volutes.* — M. Alcide d'Orbigny communique à la Société plusieurs œufs ou ovules du *Voluta Brasiliana* Solander, recueillis par lui en 1829 sur la côte de la Bahia-de-San Blas en Patagonie. Il fait remarquer que les plus grands œufs libres de Mollusques qui soient connus sont ceux du *Bulimus ovatus*, dont le diamètre est d'environ 25 millimètres. Les œufs qu'il met sous les yeux de la Société en ont 70 sur 56. Ces œufs, ou mieux ces ovules, sont ovalaires, pourvus d'une enveloppe cartilagineuse, flexible et transparente. Ils contiennent dans les moins avancés, au milieu d'une eau presque limpide, de quinze à vingt vitellus jaunâtres, entourés chacun d'une membrane très-mince, et vaguement déterminés. Lorsque les œufs sont plus avancés, un embryon déjà formé occupe le milieu de chaque vitellus. Plus tard, lorsque le jeune embryon, après avoir absorbé tout le vitellus, se trouve libre dans l'eau contenu dans l'ovule, il commence à ramper sur la paroi interne de l'enveloppe, jusqu'à ce qu'il soit assez fort pour la percer et en sortir. Le jeune embryon à sa sortie de l'ovule a environ 10 millimètres de longueur, il n'offre alors que deux tours de spire dont le premier est informe; le dernier commence à montrer l'indice des plis de la columelle; mais l'ensemble de la jeune coquille, comme M. d'Orbigny l'a reconnu chez presque tous les Mollusques, est tout à fait différent de la coquille adulte. — Si le développement du jeune embryon dans l'œuf du *Voluta Brasiliana* avait paru, à M. d'Orbigny, analogue à celui des autres Mollusques pectinibranches, il dut pourtant être étonné de trouver un œuf de 70 millimètres de diamètre pondu par un Mollusque dont la plus grande taille est de 200 millimètres. Il pense que cet œuf se dilate après la ponte, comme il l'a remarqué pour plusieurs autres espèces.

— M. Laurent, à l'occasion des œufs de Mollusques présentés par M. d'Orbigny et de remarques faites à ce sujet par MM. Milne-Edwards, Duvernoy et de Quatrefages, fait connaître les résultats de ses observations sur quelques points de la génération des Mollusques et autres animaux inférieurs.

1° *Composition des capsules d'œufs de la Valvée piscinale.* — Ces capsules sont sphériques, agglutinées aux corps sous-fluviatiles; elles renferment un nombre d'œufs variable en général de 10

à 15 ou 20. Chaque œuf a sa coque particulière terminée à chaque pôle par un filament contourné; tous ces œufs, qui n'ont qu'un seul vitellus très-grand, circonscrit par une coque propre, sont entourés d'un albumen commun peu abondant, et contenu par la capsule qui est une sorte de coque extérieure commune à tous les œufs. Lorsque le développement des œufs est très-avancé, la capsule très-distendue se déchire, et l'on voit sortir à travers la déchirure les œufs dont la coque est encore intacte et ne s'ouvre que quelques jours après, pour laisser échapper les embryons à terme.

2° *Composition de l'œuf des animaux en général.* — L'Hydre et la Spongille ne sont pas, dans le règne animal, les seules espèces dont l'œuf soit simple et réduit au germe seul, sans entourage de vitellus. M. Ch.-Th. de Siebold, assure n'avoir point trouvé la vésicule de Purkinje dans les œufs des Entozoaires dépourvus d'organes sexuels, même dans une partie de ceux pourvus de ces organes.

3° *Existence de Zoospermes dans l'albumen de l'œuf du Limax agrestis.* — M. Laurent communique ce résultat de ses observations à l'appui de celles de M. Bischoff, qui a trouvé des Zoospermes dans les couches d'albumen qui enveloppent l'œuf des Lapines, dont l'embryon est pourvu de cils vibratiles locomoteurs semblables à ceux découverts dans l'embryon de la Limace grise par M. Dujardin.

4° *Détermination de l'organe en grappe des Mollusques gastéropodes hermaphrodites.* — Cet organe contenant à la fois dans son parenchyme les Zoospermes et les œufs, est pourvu d'un seul conduit excréteur qui verse l'œuf et un liquide zoospermé dans la première loge de la matrice. Au moment de l'arrivée du vitellus dans cette loge, l'organe de la glaire verse la quantité d'albumen que doit contenir un œuf dans cette première loge de la matrice. Cette loge ne contient jamais qu'un seul œuf dont l'enveloppe n'est alors formée que d'une seule couche qui forme la tunique interne de la coque. Tous les œufs qu'on trouve disposés à la file les uns des autres depuis le fond jusqu'à l'orifice externe de la matrice ont une coque qui se complète et se condense de plus en plus en se rapprochant de cet orifice. La matrice ne fournit donc que la substance dont les couches enroulées en spirale constituent cette coque des œufs.

M. Laurent conserve les préparations anatomiques faites sur un individu de l'espèce *Limax ater*, mort pendant que le travail de l'ovification ou formation des œufs s'opérait dans toute la longueur de la matrice chez cet individu.

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE LONDRES.

Paléontologie. — Dans une des dernières séances dont la date précise nous manque, M. Owen a donné lecture d'une note contenant la description des restes de six espèces de Tortues marines (Chelone), de l'argile de Londres, trouvées dans les environs de Sheppy et Harwich. Nous allons donner une analyse succincte de cette note.

M. Owen commence par établir que les généralités de Cuvier et de M. Buckland, relativement aux débris des Reptiles de l'ordre des Chéloniens, ont été confirmées, mais non matériellement étendues, par les observations postérieures, et que, malgré qu'on ait rencontré et reconnu les débris de Chéloniens ou Tortues de mer dans le muschelkalk, l'argile wéaldienne, la série crétacée et l'argile de Londres, cependant, au moins autant qu'il est à sa connaissance, on n'a encore déterminé scientifiquement aucun véritable Chélonien marin fossile. — M. Owen fait ensuite mention des caractères qui ont déterminé Cuvier à assigner certains fossiles de Sheppy au genre *Emys;* puis il expose en détail les caractères des fossiles qui forment le sujet de son mémoire.

Parmi les six espèces décrites, les débris de la première consistent en deux fragments : l'un d'un crâne presque entier, l'autre d'un crâne avec la carapace et le plastron. Le crâne, qui est presque complet, n'est privé que de l'os occipital; il présente une calotte ou voûte forte et non interrompue, qui s'étend de la crête pariétale de chaque côté sur l'ouverture temporale, et qui est principalement formée par le grand développement des frontaux postérieurs. Ce témoignage non équivoque du genre marin du fossile est accompagné, suivant M. Owen, d'une autre preuve fournie par les dimensions considérables et la position latérale des orbites, dont les limites postérieures s'étendent au delà du bord antérieur des pariétaux, par l'absence du sillon profond qui sépare l'os maxillaire supérieur de l'os tympanique dans les Tortues d'eau douce, ainsi que par la plaque épineuse étendue latéralement des pariétaux, qui sont unis par une suture droite aux frontaux postérieurs sur les trois quarts de leur étendue, et pour le quart restant avec le temporal ou l'élément zygomatique, et enfin par la conformation de la base du crâne. La surface externe des os crâniens est creusée irrégulièrement et présente un aspect chagriné tout particulier. — La mâchoire inférieure présente aussi deux preuves de la nature marine du fossile, savoir : dans la pièce dentaire, qui forme une plus grande part que dans les Tortues de terre ou d'eau douce, et dans la partie inférieure de la symphyse, qui est légèrement excavée. La surface externe de la carapace et du plastron a le même caractère que le crâne et présente les mêmes rugosités fixes. La carapace est longue, étroite, ovée, plus large antérieurement, et diminue à mesure qu'on avance vers la partie postérieure, où elle se termine presque en pointe. Il n'y reste que neuf plaques vertébrales (les deux dernières manquent) et huit paires de côtes, dont les six paires antérieures présentent des portions suffisantes de leurs extrémités étroites et en forme de dent, pour déterminer le caractère marin du fossile. — M. Owen décrit ensuite en détail les plaques vertébrales et fait voir qu'elles diffèrent essentiellement de celles d'un *Emys;* il montre que la dernière paire de côtes s'articule avec les 9e, 10e et 11e plaques vertébrales comme dans les Chéloniens. Le sternum, quelque plus ossifié que dans les Tortues marines vivantes, possède néanmoins tous les caractères essentiels du genre. Toutes ces preuves démontrent donc, suivant M. Owen, que le fossile de Sheppy appartenait à une véritable *Chelone*, mais spécifiquement distincte de toutes celles qui sont connues. Il propose, à cause de la brièveté de la portion faciale de son crâne comparativement à sa largeur, de la désigner sous le nom de *Chelone breviceps*.

La seconde espèce est caractérisée par un crâne possédant un museau singulièrement prolongé et pointu. La surface des os y est plus unie que chez la *Chelone breviceps;* mais les modifications qu'ils présentent prouvent tout aussi bien l'origine marine de ce fossile que de l'espèce précédente. Les régions palatale et nasale ne laissent d'ailleurs aucun doute à cet égard; mais l'espèce actuelle se distingue des Chéloniens vivants par l'étroitesse du sphénoïde à la base du crâne, et par la forme et les cavités des os ptérygoïdes. L'auteur décrit ensuite avec détail deux des plaques vertébrales moyennes avec les portions dilatées des côtes correspondantes du côté droit, des portions de vertèbres, la pièce xiphosternale droite, un humérus et un fémur qu'on a trouvés avec le crâne, et fait voir qu'il est impossible d'y méconnaître une Tortue marine. M. Owen propose de désigner ce fossile sous le nom de *Chelone longiceps.* — Une carapace presque entière, appartenant à la même espèce et qu'on observe dans le cabinet de M. Bowerbank, diffère de celle du *C. breviceps* en ce qu'elle est plus large et plus plate, et par quelques autres particularités secondaires. Le plastron est plus remarquable que celui du *C. breviceps* par la plus grande étendue de son ossification, l'espace cartilagineux central se trouvant réduit à un tissu elliptique.

La troisième espèce a été établie sur une portion considérable de la cuirasse osseuse d'une jeune Tortue, de 75 centimètres de longueur, comprenant depuis la seconde jusqu'à la septième plaque vertébrale, avec les portions dilatées des six premières paires de côtes, ainsi que les éléments hyosternalix et hyposternalix de la carapace. Elle diffère des Chéloniens connus par la plus grande largeur relative de ses scutelles vertébrales, qui ont presque deux fois autant de largeur que de longueur. M. Owen dit qu'on ne connaît pas d'exemple, parmi les Chéloniens vivants, d'une pareille

anomalie dans la forme de ces pièces vertébrales, et c'est ce qui le détermine à regarder le fossile actuel comme une variété de l'espèce précédente, pour laquelle il propose le nom de *Chelone latiscutata*.

La quatrième espèce est établie sur une cuirasse à peu près complète, et est considérée par l'auteur comme occupant une position intermédiaire entre la *C. breviceps* et la *C. longiceps*, la carapace étant plus étroite et plus convexe que dans cette dernière, et plus large, avec une concavité provenant d'une courbure plus régulière que chez la première. M. Owen entre dans des explications fort étendues sur les caractères distinctifs de chacune des parties de ce fossile, particulièrement sur son caractère marin que dénotent les petites dimensions relatives du fémur entier, qui est attaché dans la gangue au xiphosternal gauche, et présente la forme ordinaire et la courbure sigmoïde légère qui caractérise les Chéloniens. Cet os a 25 millimètres, tandis que, dans une *Emys* de même taille, le fémur, indépendamment de sa plus grande courbure, a encore 38 millimètres de long. M. Owen a donné à ce fossile le nom de *Chelone subconvexa*.

La cinquième espèce se distingue des précédentes par sa carapace qui approche davantage de celle de la *C. Mydas*, pour la forme de ses boucliers dorsaux, et mieux encore par les sixième et huitième plaques vertébrales, qui portent une crête courte, tranchante et longitudinale. Dans la *C. Mydas* on voit cette crète longitudinale; mais elle y est moins marquée et se présente sur les quatrième et sixième plaques. M. Owen décrit avec beaucoup d'exactitude la structure de chacun des os, leur caractère marin, et leur différence avec les portions analogues des autres espèces. Il termine en proposant pour ce fossile le nom de *Chelone subcristata*.

Indépendamment des fossiles trouvés à Sheppy dans l'argile de Londres, M. Owen décrit un crâne provenant de la même formation à Harwich, et qui se trouve dans la collection de M. Sedgwick. Sa nature marine est démontrée par la grande expansion de la voute osseuse des fosses temporales, et la part que prennent à la formation de cette voute les post-frontaux ; mais, d'un autre côté, la position oblique des orbites et la largeur moins considérable de l'espace interorbitaire rapprochent davantage cette Tortue des *Trionix* et des *Emys* que toutes les espèces décrites précédemment. Dans tous les cas, elle diffère des espèces vivantes ou éteintes du genre *Chelone* par l'étendue antéro-postérieure qui est plus considérable, et l'aplatissement remarquable de la partie inférieure de la symphise de la mâchoire inférieure. Ce fossile reçoit de M. Owen le nom de *Chelone platignathus*. — Enfin l'auteur fait mention d'une portion de carapace d'une Tortue marine provenant également de Harwich, et qui se trouve dans le Muséum Britannique.

En terminant M. Owen fait les observations suivantes :

« En passant en revue les faits qui sont mentionnés dans ce mémoire, on est conduit à des conclusions d'un beaucoup plus grand intérêt qu'on ne l'avait fait précédemment relativement aux Chéloniens du bassin de Londres. Comme on avait supposé que ces Tortues avaient appartenu à un genre d'eau douce, la différence entre la faune actuelle et celle de la période éocène, relativement à l'ordre des Chéloniens, n'était pas bien tranchée, puisque l'*Emys* ou *Cistuda Europea* abonde sur le continent, et vit même en Angleterre dans quelques localités. Mais la question prend un tout autre aspect, lorsque nous avons la preuve que la majorité des Reptiles de Sheppy appartient au genre marin *Chelone*, et que le nombre des espèces de Tortues éocènes éteintes, provenant d'une localité aussi circonscrite que l'île de Sheppy, excède déjà celui des espèces de *Chelone* actuellement vivantes, et que deux de ces espèces seulement, le *C. Mydas* et le *C. caretta*, fréquentent en même temps les mêmes localités. Il est évident, par conséquent, que l'ancien Océan de l'époque éocène était mieux peuplé en Tortues, et que celles-ci présentaient une plus grande variété dans leurs modifications spécifiques qu'on n'en rencontre dans les espèces actuelles des latitudes chaudes. Les indications que les Tortues de Sheppy fournissent sur la température plus élevée des latitudes où elles vivaient comparée à celle qui y règne aujourd'hui, s'accordent avec celles signalées jusqu'ici par tous les débris organiques trouvés dans ces mêmes dépôts. On ne peut douter que, sous de pareilles influences, il n'y ait eu une abondance considérable d'aliments, et on doit en conclure que quelques espèces éteintes, qui, comme la *C. longiceps* et la *C. platignathus*, présentent une forme de tête très-bien adaptée pour pénétrer dans le sol, avec des modifications qui indiquent de l'analogie avec les *Trionyx*, devaient être chargées du soin de diminuer l'accroissement immodéré des Crocodiles éteints, et qui vivaient à la même époque et dans les mêmes lieux, en dévorant leurs œufs ou leurs petits, pour devenir probablement à leur tour la proie des individus adultes de ces Sauriens carnivores. »

ASSOCIATION BRITANNIQUE

POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES.

11e *Session tenue à Plymouth en juillet et août* 1841 (1).

SECTION DES SCIENCES MATHÉMATIQUES ET PHYSIQUES (4e séance.)

La Section a entendu dans cette séance : — Un rapport sur la révision des étoiles, par une commission nommée *ad hoc ;* — un rapport sur les observations météorologiques faites par ordre de l'Association ; — une note de M. Wartmann sur une maladie de l'œil désignée sous le nom de daltonisme ; — un mémoire de M. Dent sur la conservation des ressorts des balanciers en aciers dans les chronomètres ; — un mémoire de M. Christie sur l'emploi des procédés électrotypiques comme moyen de préserver de l'oxydation les aiguilles et barreaux magnétiques ; — une lettre de feu le capitaine Herwett sur le mouvement des marées ; — l'annonce d'une machine, indiquée par son inventeur, M. Moseley, comme étant propre à calculer la valeur numérique des intégrales ; — enfin une lettre de M. Herschel relative aux procédés photographiques. — Nous allons analyser successivement ces différentes communications.

Rapport fait au nom de la commission pour s'occuper de toutes les questions qui se rattachent à une révision systématique de la nomenclature des étoiles. Commissaires : MM. Whewell, Baily et Herschel, rapporteur. — La commission annonce que son travail a beaucoup avancé relativement à la synonymie, à la découverte, aux erreurs provenant de méprises, soit dans l'introduction d'étoiles dans les catalogues, soit dans la copie, l'impression et le calcul. Quant à la révision et à une nouvelle distribution des constellations du ciel austral, on a préparé d'abord un catalogue de toutes les étoiles comprises de 0 à 70° de distance polaire australe jusqu'à la 5e grandeur, avec leurs dimensions actuelles telles qu'elles ont été déterminées par une série d'observations faites expressément dans ce but; le catalogue en est actuellement sous presse et figurera parmi les publications de la Société Astronomique. L'étendue de ce catalogue a permis de dresser une carte dans laquelle on a groupé les étoiles de différentes manières, sans avoir égard aux constellations existantes. Après avoir essayé beaucoup de systèmes et disposé les groupes d'une infinité de manières, la commission s'est accordée pour adopter, comme limites des régions dans lesquelles elle se propose de distribuer les étoiles australes, les arcs des méridiens et des parallèles de déclinaison pour une époque donnée, en renfermant ainsi chaque région dans une figure à quatre côtés et rectangulaire, dont les points angulaires étant cotés en ascension droite et en déclinaison peuvent être considérés comme des étoiles artificielles, et par conséquent portés dans les tables usuelles de précision pour toute autre époque quelconque, leur situation parmi les étoiles étant restée la même. De cette manière il suffira de la seule inspection d'un catalogue disposé pour l'époque originaire (que la commission propose être

---

(1) Voy. *l'Institut*, nos 401, 403, 406, 407, 408, 409, 410, 411, 412, 413, 415, 416, 417, 418, 419, 420, 421 et 422.

celle de la publication du nouveau catalogue de la Société Astronomique) pour savoir à quelle région une étoile quelconque appartiendra. La commission, en cherchant à assigner plus particulièrement les limites des diverses régions, est parvenue à établir un arrangement dans lequel elle est disposée à persister, mais qui, toutefois, sera soumis à telles révisions ou modifications qui seront jugées nécessaires avant qu'elle fasse son rapport définitif. Relativement à la nomenclature des nouvelles régions, la commission s'en occupe actuellement, et les principes qui exerceront probablement quelque influence pour recommander tel ou tel moyen feront le sujet d'un mémoire qui paraîtra dans le prochain volume des Transactions de la Société Astronomique.

La même nécessité, fondée d'ailleurs aussi sur l'indication inexacte des grandeurs telles qu'on les trouve sur toutes les cartes existantes, se fait sentir aussi bien sous ce rapport pour le ciel boréal que pour les étoiles australes. Il devient donc digne d'attention de considérer s'il ne serait pas avantageux de mettre à exécution le même plan pour les deux hémisphères. Dans tous les cas, comme l'état actuel des cartes célestes est de nature à recevoir de grandes améliorations, qu'il importe de rassembler des données photométriques plus exactes et de faire une révision générale de toutes les étoiles jusqu'à la cinquième grandeur, avec cet objet en vue, la commission annonce qu'un de ses membres a entrepris ce travail en le conduisant d'après le principe développé dans le mémoire dont il vient d'être question. Cette révision est déjà considérablement avancée, et si le temps et les circonstances sont favorables, elle sera terminée avant la prochaine session de l'Association.

Rapport fait au nom de la commission chargée de surveiller la direction des observations météorologiques, par M. W. Herschel. — Le nombre des stations dans lesquelles on a pu établir de bonnes séries d'observations avec quelque suite et un certain degré d'exactitude s'est considérablement augmenté. Le nombre total des séries actuellement en main et soumises à la réduction s'élève à plus de 300 ; c'est le résultat d'observations faites dans environ 60 stations. — Dans l'année qui vient de s'écouler, M. Birt a été occupé à mettre en tableaux, réduire, projeter et comparer toutes les courbes barométriques, travail qui a été complété pour tout le groupe américain (celui qui de beaucoup est le plus nombreux et le plus suivi), pour les années 1835, 1836, 1837 et pour mars 1838, comprenant 88 séries faites à 28 stations. On a réduit aussi et projeté un des termes (pour juin 1836) de chacun des autres groupes, comprenant 17 séries, au même nombre de stations, ce qui fait en tout 105 séries réduites et projetées. Les résultats tabulaires de ces réductions et les projections de leurs courbes sont joints à ce rapport pour être soumis à l'inspection des membres de la Section.

— A l'occasion de ce rapport, le président (M. Lloyd) met aussi sous les yeux de la Section une série de courbes, établies par le lieut. Riddell, représentant les changements simultanés des éléments magnétiques observés à Toronto, Dublin, Bruxelles, Prague, Milan, Sainte-Hélène et la terre de Van-Diémen, les 29 mai et 29 août 1840. — Un des principaux objets, dit-il, qu'on a eus en vue dans l'établissement du grand système d'observations combinées qui se trouve maintenant en voie d'exécution, a été l'extension du plan des observations simultanées à de courts intervalles de temps, tel que l'a proposé le premier M. Gauss. Les résultats de ce système ont été que les changements observés dans les éléments magnétiques étaient rigoureusement simultanés dans les stations les plus éloignées auxquelles les observations ont encore été faites, et que ces changements suivaient dans tous les cas les mêmes lois, les courbes qui les représentaient étant semblables les unes aux autres dans toutes leurs inflexions et ne différant que par la grandeur des changements. On a trouvé que cette similitude s'étendait jusqu'aux dernières limites de l'Europe et qu'elle avait lieu pour des stations aussi éloignées que Dublin, Pétersbourg et Milan. C'était donc une question d'un très-grand intérêt que de savoir si elle s'étendait encore à des stations plus distantes, ou bien s'il y avait des limites à cette similitude et où elles se trouvaient placées. Cette question a été déterminée par les premiers résultats des observations établies récemment par le gouvernement britannique, et les observations soumises par M. Riddell sont destinées à le démontrer de la manière la plus marquée. Les observations sont celles de déclinaison et intensité horizontale magnétiques, observées à Bruxelles, Milan, Prague et Sainte-Hélène, le 29 mai 1840, et à Dublin, Sainte-Hélène, Toronto et la terre de Van-Diemen, le 29 août de la même année.

Les perturbations magnétiques qui se sont manifestées dans ces deux journées sont comptées parmi les plus considérables qui aient encore été observées. Dans la première de ces journées, la déclinaison a éprouvé à Toronto un changement soudain qui s'est élevé à 1°52′ en vingt minutes de temps, et la perturbation de la force horizontale a été tellement étendue qu'elle a portée l'aiguille au delà des limites de l'échelle. Dans la seconde journée, le plus grand changement en déclinaison s'est élevé à 1°26′ à Toronto et à 1°18′ à Dublin. Le maximum du changement dans l'intensité horizontale s'est élevé, à la première station, à 0,028 ou environ $\frac{1}{14}$ de l'intensité totale, tandis qu'à Dublin ce changement a été encore plus étendu et a dépassé les limites de l'échelle.

Il est présumable qu'une comparaison attentive des courbes pourra conduire à des résultats fort importants, mais il y en a quelques-uns qui apparaissent à une première inspection et que M. Lloyd s'empresse de communiquer. — Le premier de ces résultats est que les plus grandes perturbations magnétiques paraissent synchrones aux stations les plus distantes entre elles. Ce fait très-important se manifeste d'une manière plus évidente dans les changements de l'intensité horizontale que dans ceux de la déclinaison ; et s'ils se vérifient au moyen de nouvelles comparaisons il conduira à cette conclusion que les principales forces qui troublent l'équilibre magnétique de la terre ne sont pas des actions locales. — La circonstance suivante, qui mérite de fixer l'attention, c'est que l'ordre des changements ne paraît pas réglé par la même loi à des stations fort distantes entre elles; les courbes représentatives n'offrent pas cette similitude dont il a été question dans les limites de l'Europe, et les époques des maxima et minima successifs ne présentent aucune concordance. Ce fait important a d'abord été révélé par une série d'observations simultanées faites par M. Bache à Philadelphie et par M. Lloyd à Dublin, en novembre 1839, dans le but de déterminer les différences de longitude au moyen des mouvements correspondants de l'aiguille aimantée aux deux stations. Les changements remarqués dans les observations qu'on considère actuellement ont été toutefois bien plus grands et ont mis bien davantage le phénomène en lumière. — La dernière circonstance sur laquelle M. Lloyd invite les membres à fixer leur attention, c'est que les courbes d'intensité horizontale présentent un accord bien plus marqué à des stations éloignées que celles de déclinaison ; ce qui conduirait à conclure qu'une connaissance exacte de la nature et des lois des causes perturbatrices sera plus facile à atteindre par l'examen des changements dans l'intensité (en y comprenant comme de raison ceux d'intensité verticale) que par ceux qui dépendent seulement de la direction des forces actives. — Il y a encore beaucoup d'autres points d'un intérêt secondaire que pourrait suggérer l'examen de ces courbes; telle est la manifestation d'une certaine correspondance dans les changements plus petits à toutes les stations, quoique cette similitude se trouve masquée dans les changements plus grands. S'il était prouvé qu'il y a là autre chose qu'une coïncidence fortuite, le résultat conduirait à quelques conclusions importantes relativement aux forces actives.

— M. Christie fait remarquer qu'il y avait deux classes de changements compris dans ces observations, savoir : les changements réguliers, qui dépendaient de l'heure, et dont le temps était au reste différent pour des localités dont les longitudes ne sont pas les mêmes, et les mouvements irréguliers, qu'on suppose être rigoureusement simultanés. Il pense que le défaut d'accord dans les courbes qui représentent les changements à des stations éloignées doit être dû en partie à la combinaison de ces deux classes de changements.

— M. Lloyd répond que la superposition du changement régulier diurne sur la fluctuation irrégulière doit avoir effectivement

quelque effet pour altérer son caractère, mais non pas un effet de nature à rendre compte des discordances observées. Le premier est une fluctuation lente et régulière, parcourant toutes ses phases dans environ un demi-jour; la seconde se compose d'un nombre infini d'oscillations régulières qui sont fréquemment bien plus grandes que le changement régulier et souvent accomplies en quelques minutes de temps. Cette superposition du premier sur la seconde produit donc un effet semblable à celui d'un long flot de la mer qui s'avance avec lenteur sur une multitude de corps flottants; elle n'altère pas l'ordre successif des minima et maxima, et ne fait éprouver aucun changement sensible à l'époque de leur apparition.

— M. Quetelet désire attirer l'attention des membres de la Section sur une autre classe de changements magnétiques qu'il a observés fréquemment depuis peu et avec beaucoup d'intérêt. Il arrive souvent, dit-il, que le barreau magnétique commence à osciller, en partant d'un état de repos comparatif, quoique sa position moyenne ne change pas. Il croit qu'il serait très-intéressant de rechercher le rapport qui doit exister entre les changements de cette nature et les autres phénomènes.

— M. S. Harris fait remarquer que les changements de la nature de ceux dont il vient d'être question sont souvent les effets de courants d'air produits par une inégalité de température et autres influences fortuites, et il pense qu'on n'arrivera à aucune conclusion satisfaisante dans les observations de cette espèce, à moins que les observations ne soient faites dans le vide.

— M. Christie dit qu'un phénomène absolument analogue à celui observé par M. Quetelet avait déjà été signalé par M. Baily, dans ses expériences avec l'appareil de Cavendish, et qu'il avait pensé, dans les deux cas, qu'il avait probablement une origine mécanique.

— M. Lloyd annonce qu'il a eu fréquemment l'occasion de noter le phénomène décrit par M. Quetelet, dans le cours de ses propres observations. Ce phénomène, au reste, doit faire aussi le sujet d'une recherche particulière dans les observations établies par le gouvernement britannique, et principalement à l'Observatoire du Canada. Tout en accordant un certain poids aux influences mentionnées par M. S. Harris et M. Christie, il est convaincu néanmoins que le phénomène est réellement de nature magnétique, et il a observé quelques faits qui le portent à penser que les perturbations de ce genre sont dues à des dégagements soudains d'électricité dans l'atmosphère.

— Le président dépose ensuite sur le bureau les courbes représentant les changements de la déclinaison magnétique observée à l'université de New-Cambridge (Massachussetts) par M. W.-C. Boud, aux jours fixés de mai et octobre 1840. Les observations correspondantes, faites à l'Observatoire magnétique de Toronto par M. Riddell, sont également déposées sous la forme d'une courbe. Les résultats font voir le même accord dans la forme des courbes et les époques des maxima et minima successifs, ainsi qu'on l'a déjà remarqué en Europe, quoique toute ressemblance entre ces courbes et le système européen se trouve à peu près masquée, ainsi qu'on a déjà eu occasion de le faire remarquer. New Cambridge est distant d'environ 500 milles de Toronto; la moyenne déclinaison a été, dans cette localité, 9° 20′ ouest.

Sur la maladie de l'œil appelée daltonisme, par M. Wartmann (de Lausanne). — L'auteur commence par faire remarquer qu'une des affections les plus extraordinaires auxquelles l'œil est sujet consiste dans la vue incomplète des couleurs, affection à laquelle on a donné le nom de *daltonisme*, d'après le célèbre professeur qui, le premier, l'a décrite avec exactitude. Il présente ensuite un extrait d'un ouvrage plus étendu, qui renferme en substance les observations suivantes :

Les *daltoniens* forment deux classes : celle des *dichromatiques*, qui ne distinguent que deux couleurs, généralement le blanc et le noir, et qui paraissent doués d'une faculté remarquable de vision dans les ténèbres; et celle des *polychromatiques*, qui ont la perception définie de trois couleurs au moins. Le daltonisme n'est pas toujours héréditaire; bien plus, il ne date pas constamment de l'enfance. Certaines couleurs tranchées paraissent noires à beaucoup de daltoniens, si elles ne sont pas illuminées par une lumière très-brillante. Le nombre des couleurs auxquels les daltoniens polychromatiques sont sensibles n'est pas constant; quelques-uns n'en voient que trois, d'autres quatre, parmi lesquels le bleu et le rouge sont mentionnés expressément. Les couleurs extrêmes, le rouge et le violet, ne sont pas souvent distinctes, fait que l'auteur pense avoir quelque rapport avec le nombre des couleurs élémentaires. Le degré de poli de la surface colorée a une influence sur l'appréciation des couleurs. Quelques daltoniens ont une connaissance de l'éclat et de la décoloration de teintes supplémentaires que nous ne reconnaissons pas comme telles. Deux couleurs nous paraissent mélangées par une succession de teintes intermédiaires, et que les daltoniens voient en contraste. Les daltoniens voient exactement comme les autres les rayons mélangés découverts dans le spectre par Fraunhofer, au moins dans toute la portion qui leur paraît éclairée.

— M. Whewell prend la parole à ce sujet et dit qu'il a eu aussi l'occasion d'être témoin de cette affection, dans l'organe de la vue, chez plusieurs individus. La famille du célèbre Troughton en était atteinte, si la mémoire de M. Whewell est fidèle, chez les individus du sexe masculin seulement. Il cite une dame de sa connaissance qui ne peut distinguer la couleur du côté brillant d'une feuille de laurier de celle d'un bâton de cire à cacheter rouge. Il rappelle que, quand Dalton recevait à Cambridge les honneurs qu'il méritait à tant de titres, il lui avait demandé à quel autre objet la robe de docteur qu'il portait, et qui était rouge écarlate, ressemblait, et que Dalton lui avait indiqué des arbres toujours verts en dehors de la fenêtre, en assurant qu'à ses yeux ces deux couleurs étaient absolument les mêmes. D'un autre côté, il ne pouvait pas distinguer la bordure de cette robe, qui était en soie amaranthe, de la couleur bleue du ciel.

Sur la conservation des ressorts de balanciers en acier dans les chronomètres, par M. Dent. — M. Dent rappelle d'abord ce qu'on appelle techniquement bleuir les ressorts de balancier des chronomètres; puis il fait voir par expérience que cette surface, ou couche oxygénée bleue, augmente beaucoup les forces élastiques du ressort; que, par son enlèvement, le ressort éprouve à peu près une perte correspondante; que cette couche rigide oxigénée, lors de sa première formation par la chaleur, augmente la force du ressort plus que l'application de l'or à sa surface, et qu'il y a cette différence que, tandis que cette surface oxygénée bleue peut être considérée comme un premier pas vers la rouille, l'or devient un moyen de protection contre les effets sensibles de la vapeur et des atmosphères salins auxquels les chronomètres sont soumis à bord des bâtiments, surtout dans les climats tropicaux. M. Dent a appliqué, pour la première fois, l'or à un ressort de balancier de chronomètre, après qu'il avait été préalablement réglé; en le replaçant dans le chronomètre, il trouva que celui-ci retardait de 41 secondes en 24 heures, ce qui était dû à l'enlèvement de la surface oxygénée bleue, la couche d'or n'augmentant pas la force élastique pour compenser cet enlèvement dans le ressort.

M. Dent communique, dans un autre mémoire, les résultats de ses expériences sur les ressorts de balancier en verre dans les chronomètres, depuis la première annonce qu'il a faite de cette substitution à l'Association, lors de la réunion de Cambridge en 1832. Il communique aussi les observations qui ont été faites de leur marche officielle pendant cinq années d'épreuves par ordre des lords commissaires de l'Amirauté.

(La suite du compte-rendu de la session à un autre numéro.)

BULLETIN SCIENTIFIQUE.

CHIMIE. — *Sur un crâne humain transformé en fer oxydé limoneux et en bitume*, par M. C. KERSTEN (de Freiberg).

M. Leschner a fait voir il y a quelque temps, lors de la réunion des mineurs allemands à Freiberg, un crâne humain pétrifié qu'il

avait trouvé dans la collection de feu M. Teschen, mais sans nulle indication. M. Kersten a soumis cette pièce à quelques recherches chimiques dont nous allons indiquer les résultats en les accompagnant de quelques observations sur le crâne lui-même et la manière dont il a pu ainsi se pétrifier.

Ce crâne humain, tout en conservant sa forme, s'est, à ce qu'il paraît, transformé uniformément et peu à peu en une masse qui est brune, terreuse, terne, ayant à peu près la dureté du talc, et assez pesante. Le poids de ce crâne s'élève à 7 livres. Le fragment qu'on a été obligé d'en détacher pour les recherches, observé à la loupe, ne renfermait pas de parties étrangères, entre autres aucune trace de la matière originaire des os, et tenait le milieu par ses propriétés extérieures entre la lignite et le fer oxydé terreux. Il se laissait rayer facilement et donnait une poussière uniforme couleur de terre d'ombre. Les plus petits fragments placés sur une lampe à esprit de vin s'enflammaient rapidement et brûlaient avec une flamme jaunâtre très-fumeuse en répandant une odeur désagréable semblable à celle des lignites au commencement de leur combustion. L'inflammation ne durait que peu de temps et il restait un résidu brun noirâtre assez dur. A la distillation seule ces fragments n'ont présenté aucune trace d'ammoniaque, mais il s'est développé une vapeur d'eau, d'abord incolore, à réaction acide, puis un gaz inflammable, et enfin une huile inflammable brune assez épaisse et d'une odeur extrêmement désagréable. D'abord par cette distillation la matière s'était ramollie, puis elle avait diminué de volume, et enfin était devenue dure, d'un aspect gras et brun noirâtre. Le résidu, après la distillation sèche, ressemblait complétement à plusieurs variétés de fer oxydé brun, et manifestait une faible action sur le barreau aimanté. En soumettant au rouge la matière sous l'influence d'un courant d'air, elle a d'abord brûlé avec une flamme jaune et en dégageant de la fumée; puis elle a laissé un résidu charbonneux très-dur et poreux, très-difficile à incinérer, mais qui, après la combustion complète, n'a laissé qu'une poussière brun-rouge semblable à de l'oxyde de fer.

Quand on a fait digérer la matière dans l'eau, celle-ci s'est colorée en brun, et a laissé après l'évaporation une substance brune qui a brûlé avec une flamme jaunâtre et fumeuse, en répandant une odeur insupportable. L'eau a aussi extrait de cette matière des traces de sulfate de fer et de gypse, mais pas de sulfate d'alumine. L'alcool et l'éther en ont extrait aussi du bitume, et en bien plus grande quantité que l'eau. Une digestion dans une lessive de potasse a donné une liqueur fortement colorée en brun.

Le résidu brun rougeâtre obtenu par la combustion de la matière à l'air, humecté avec de l'acide sulfurique et soumis au chalumeau, a présenté les réactions de l'acide phosphorique. L'eau n'en extrait pas cet acide, mais on y parvient aisément au moyen de l'acide chlorhydrique qui ne laisse qu'un faible résidu terreux avec un léger dégagement de chlore. En le fondant avec la soude sur une feuille de platine, on obtient une forte réaction de manganèse. La dissolution jaune chlorhydrique renferme principalement des phosphates de fer et d'oxydule de manganèse, indépendamment de traces d'acide sulfurique et de chaux. Le corps, insoluble dans l'acide chlorhydrique, consiste principalement en silice.

A la suite de ces épreuves préliminaires, M. Kersten a soumis la matière qui avait été mise à sa disposition à une analyse quantitative; mais par la petite quantité dont il a pu disposer elle n'a pas pu être complète; elle suffit néanmoins pour donner une idée suffisante de la composition de la masse dans laquelle ce crâne humain a été transformé.

100 parties de la matière de ce crâne sont composées de :

46,15	substance organique semblable à la houille;
41,90	oxyde de fer et oxyde de manganèse très-abondants en acidep hosphorique;
9,00	eau.
2,40	matières terreuses insolubles dans les acides;
	Traces de sulfate de chaux.
99,45	

Il résulte de cette circonstance que lors de la distillation sèche il ne s'est dégagé ni ammoniaque, ni carbonate de cette base, les conséquences que voici :

Toute la matière animale qui formait primitivement la masse de ce crâne a disparu, et la matière organique de ce crâne pétrifié s'est rapprochée plutôt de la lignite que de la tourbe, puisque toutes les tourbes dégagent de l'ammoniaque à la distillation. Sa matière organique a donné à la distillation sèche les mêmes produits que la lignite, c'est-à-dire une eau fortement acide, des gaz combustibles et une huile inflammable.

On pourrait, d'après l'analyse précédente, supposer que la masse dans laquelle ce crâne humain a été transformé consiste :

Pour moitié en lignite.

Et pour l'autre moitié en limonite.

M. Kersten conjecture, d'après cela, que ce crâne, par une cause quelconque, sera tombé dans une carrière ou un gisement de lignite, ou dans quelque localité analogue, et qu'il y aura éprouvé les métamorphoses indiquées ou une pétrification partielle. Mais en cherchant à analyser la question plus attentivement, on peut demander comment il a pu se faire que la matière organique originaire du crâne se soit ainsi complétement éliminée et ait été remplacée par des oxydes hydratés de fer et de manganèse. M. Kersten a fait sur cette question quelques essais qui l'ont conduit à cette opinion.

Comme les lignites sont, ainsi qu'on le sait, mélangées avec l'espèce de pyrite qui se décompose le plus facilement, les eaux renferment, dans les cavités des terrains ou exploitations de lignite, principalement du sulfate de fer. La portion terreuse des os humains consiste en 11,3 pour 100 de carbonate de chaux et 32 pour 100 de phosphate de chaux. Si donc le crâne en question est resté longtemps en contact avec ces eaux, le carbonate de chaux a dû décomposer le sel de fer, et il a dû se précipiter à sa place de l'hydrate d'oxyde de fer et du gypse qui se sont infiltrés peu à peu. C'est de la même manière que s'est comporté le phosphate basique de chaux, qui a été en partie décomposé par l'acide sulfurique et en partie par le sel de fer contenu dans l'eau. Par échange des parties constituantes il a donc dû se former un phosphate basique de fer et du gypse qui ont été emportés par les eaux. Le résultat de l'action de l'eau qui contenait en dissolution du sulfate de fer sur la partie terreuse des os, ou sur leur portion inorganique, a donc été un hydrate d'oxyde de fer. Si on fait digérer un phosphate basique de chaux avec du sulfate de fer, la liqueur jaune se décolore peu à peu, et il se précipite un oxyde de fer contenant de l'acide phosphorique, tandis que la liqueur renferme du gypse. (Trad. de l'allem. des *Ann. der Phys. und Chem.*, 1841, n° 6, p. 387.)

SOMMAIRE du N° 423.

Le Propriétaire, Rédacteur en chef, EUGÈNE ARNOULT.

PARIS.—Imprimerie d'A. René et Comp., rue de Seine, 32.

10e ANNÉE.

BUREAUX A PARIS, Rue Guénégaud, 19.

DIRECTEUR : M. EUGÈNE ARNOULT.

Ce journal se compose de deux Sections distinctes, auxquelles on peut s'abonner séparément.
La 1re Section traite des Sciences proprement dites et de leurs applications : Mathématiques, Astronomie, Physique, Chimie, Zoologie, Botanique, Géologie, etc. — Elle paraît tous les Jeudis par numéros de 16 à 24 colonnes.
La 2e Section traite des Sciences historiques, géographiques et philosophiques : Archéologie, Ethnographie, Philologie, Économie politique, Esthétique, etc. — Elle paraît le 1er de chaque mois par numéros de 32 à 48 colonnes.
Chaque Section forme par an un volume suivi de tables.

L'Institut,

JOURNAL UNIVERSEL DES SCIENCES

ET DES SOCIÉTÉS SAVANTES

EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER.

No 424,

10 Février 1842.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL

	Paris.	Dépt.	Étrang.
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section..	20	22	24
Ensemble..	40	48	50

Tout abonnement date de 1er janvier, commencement du volume de chaque Section.

PRIX DES COLLECTIONS.

1re Section.

1833-1841, 9 vol. .	175 f
Toute année séparée.	25

2e Section.

1836-1841, 6 vol. .	80
Toute année séparée.	12

Pour les Dép. et pour l'Étr., les frais de port sont en sus, savoir 3 ou 6 fr. par vol. de la 1re Section, et 2 ou 4 fr. par v. de la 2e Section.

1ÈRE SECTION.

Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

AVIS.

MM. les Abonnés des Départements et de l'Etranger qui n'ont pas encore renouvelé leur abonnement pour l'année 1842 sont priés de vouloir bien le faire dans le moindre délai possible. — Des mandats seront tirés, comme à l'ordinaire, sur les personnes qui en auront témoigné le désir par lettre affranchie.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 7 février 1842. — Présidence de M. PONCELET.

LECTURES ET COMMUNICATIONS.

L'Académie entend la lecture d'un mémoire de M. Vretro sur une sorte de feutre que l'inventeur croit propre à être employé comme cuirasse. — Cette préparation sera examinée par une commission. Nous n'en parlerons qu'après l'examen qui en sera fait, s'il y a lieu.

— On entend ensuite lecture d'un mémoire dans lequel l'auteur, M. Bouvier, s'est livré à l'appréciation critique d'un travail lu il y a quelque temps par M. J. Guérin, et ayant pour objet l'application de la myotomie au traitement des déviations latérales de l'épine. — Ce mémoire est renvoyé à l'examen de la commission chargée de rendre compte du travail de M. Guérin.

— M. Rozet lit ensuite un supplément à un mémoire qu'il a communiqué précédemment à l'Académie, et qui a pour objet de justifier certaines vues cosmogoniques par des considérations fondées sur les irrégularités de la structure du globe terrestre. — Renvoyé à l'examen de la commission précédemment nommée.

— M. Dumas demande à l'Académie de vouloir bien adjoindre de nouveaux membres à la commission chargée de l'examen du mémoire de M. Valenciennes et de celui de M. Lamarre-Picquot. Il fonde cette demande sur ce que les remarques de M. Duméril paraissent devoir engager la commission à élargir la discussion. Il s'agit, en effet, dit-il, d'étudier un point de physiologie du plus haut intérêt ; car il est permis de conclure du travail de MM. Lamarre-Picquot et Valenciennes que certains animaux à sang froid peuvent, en des circonstances déterminées, devenir des animaux à sang chaud, de même que certains animaux à sang chaud, les animaux hibernants, deviennent, dans des circonstances données, de véritables animaux à sang froid. Il s'agit donc d'éclairer ce point de physiologie et de s'assurer si, de même que certains animaux à sang chaud peuvent supporter un abaissement de température sans périr, il y a des animaux à sang froid qui peuvent supporter et produire une élévation de température sans que leur vie en soit en péril.

— L'Académie défère au vœu de M. Dumas en adjoignant de nouveaux membres à la commission précédemment nommée.

— M. Flourens, à cette occasion, annonce qu'il a fait, il y a déjà plusieurs mois, en commun avec M. Becquerel, des expériences sur la température des animaux à sang froid. Ces expériences ont été faites sur plusieurs Reptiles, sur des Lézards, des Serpents, des Batraciens, etc., sur plusieurs Insectes, sur des Poissons. La température a été prise sur tous ces animaux par des moyens comparés, savoir : l'appareil thermo-électrique de M. Becquerel et un thermomètre très-délicat, en sorte qu'on peut regarder les résultats obtenus comme étant d'une grande exactitude.

Le résultat le plus général de ces expériences est que les animaux dits à sang froid ont une température propre ou supérieure à la température extérieure, en sorte qu'en réalité ils sont animaux à sang chaud. La température des Lézards est plus élevée que celle des Batraciens, etc. On trouve même une différence de température sur le même animal, selon qu'on explore telle ou telle région du corps. Par exemple, la température prise sur une Couleuvre est sensiblement plus élevée près du cœur que dans la région de la queue.

M. Flourens ajoute que M. Becquerel a rédigé depuis longtemps la partie physique de ce travail. Quant à lui il va s'empresser d'en rédiger la partie physiologique, et de présenter le mémoire entier à l'Académie.

— M. Despretz fait une réclamation relative à un passage de la communication de M. Magnus dont il a été question dans l'avant-dernier numéro.

Il était dit dans ce passage :

« Les écarts à la loi de Mariotte se montrent non-seulement près du point de condensation, mais à une pression qui est de quelques atmosphères plus basse, comme MM. Œrsted et Despretz l'ont démontré et comme l'auteur l'a trouvé en répétant leurs expériences. »

Voici la rectification que fait M. Despretz.

« M. Œrsted a trouvé que, sous une pression de deux atmosphères, le gaz acide sulfureux se comprime tantôt plus, tantôt moins que l'air atmosphérique, et que c'est seulement dans le voisinage de la liquéfaction que le gaz se comprime constamment plus que l'air. Mes expériences n'ont pas eu pour objet les anomalies qu'on doit nécessairement observer près d'un changement d'état quelconque ; mais la recherche des volumes d'une certaine masse de gaz pendant tout le cours de la compression qu'elle supporte depuis une atmosphère jusqu'à la réduction du gaz en liquide. J'ai pris pour terme de comparaison l'air atmosphérique qui, d'après les expériences de MM. Arago et Dulong, et d'après celles de MM. Œrsted et Suenson, obéit à la loi de Mariotte à toutes les pressions auxquelles on a pu expérimenter avec exactitude. Je citerai une de mes expériences. — Le gaz hydrogène sulfuré (acide hydrosulfurique), qui ne se liquéfie que sous une pression de 18 atmosphères environ, présente déjà sous deux atmosphères une plus grande compressibilité que l'air, c'est-à-dire que, pour une égale pression, il subit une plus forte diminution de volume. La différence existe dans le même sens pendant tout le cours de la compression jusqu'à la liquéfaction. Ici l'écart n'est point à une distance de quelques atmosphères de la liquéfaction, comme le dit M. Magnus, mais à une distance de 16 atmosphères.

« M. de Wrède a récemment constaté à Stockholm que l'acide carbonique s'écarte de la loi de Mariotte à peu de distance de la pression moyenne. Cependant ce gaz ne prend l'état liquide que sous une pression de 36 atmosphères. »

M. Despretz termine par cette réflexion :

« Les expériences qui viennent d'être rappelées fortifient encore le principe que j'ai cru pouvoir établir en 1827, savoir: que tous les gaz (l'azote, l'oxygène et l'hydrogène exceptés) sont plus compressibles quo l'air, depuis la pression ordinaire jusqu'à la pression de leur liquéfaction. La science sera même peut être assez avancée un jour pour montrer que l'air et les trois gaz cités ne suivent pas la loi de Mariotte. Mais les écarts présentés par les derniers gaz seront nécessairement très petits et au-dessous des erreurs des observatioos d'aujourd'hui. »

— M. Arago présente quelques observations verbales pour rassurer les personnes qui auraient pu concevoir quelques inquiétudes par suite de la grande quantité de sables que continue à vomir le puits artésien de Grenelle.

CORRESPONDANCE.

M. de Ruolz écrit pour répondre à une lettre adressée par M. Sorel, daus la dernière séance.

La question d'antériorité et de supériorité des différents procédés de zincage sera débattue devant la commission; mais, en attendant ce jugement, M. de Ruolz tient à rectifier quelques allégations que contient la lettre de M. Sorel.

Ainsi, il ne veut pas que M. Sorel puisse dire que les liqueurs qu'il emploie sont plus économiques, attendu que les dissolutions dont M. Ruolz fait usage ne se trouvent décrites jusqu'ici que dans des brevets non publiés.—Quant à la couleur de son zincage, que M. Sorel préconise parce qu'elle est beaucoup plus blanche que celle des autres zincages, M. de Ruolz répond qu'il dépend entièrement de lui de donner au zincage une couleur plus ou moins claire, mais que, jusqu'à ce que l'expérience ait prononcé à cet égard, il croit devoir préférer la nuance la plus foncée. En effet, écrit il, la couleur blanche s'obtient généralement par l'action d'un courant très-fort sur un liquide très-concentré; plus l'action est brusque, plus la nuance est claire. Or la commission a déjà reconnu que, dans toutes les précipitations métalliques, la rapidité est toujours en raison inverse de l'adhérence, seul point vraiment important, si l'on considère la nature des applications dont le zincage est susceptible. D'ailleurs la couleur, au sortir du bain, a peu d'importance; car on sait que la superposition du zinc sur le fer a pour résultat, en préservant galvaniquement ce dernier, de déterminer une transformation rapide de la surface du zinc en sous oxyde, d'un gris noirâtre, oxydation utile en ce que cet oxyde, beaucoup moins attaquable par l'air et les divers agents chimiques que le zinc lui-même, cuirasse en quelque sorte la couche de zinc contre une oxydation ultérieure.

M. de Ruolz adresse en même temps un grand nombre d'échantillons obtenus par onze dissolutions différentes, et offrant diverses nuances, depuis les plus blanches jusqu'aux plus foncées, entre autres, deux pitons zinqués et brunis, qu'il signale comme une preuve incontestable de la solidité de son zincage. — Cette lettre et ces pièces sont renvoyées à la commission.

—M. Amédée Burat adresse la description géologique du bassin houiller de Saône-et-Loire.

Le but de ce mémoire est de signaler les formes toutes spéciales affectées par les gisements de houille de ce bassin. Ces formes diffèrent tout à fait du gisement en couches stratifiées qui est ordinairement attribué à la houille; elles dépassent en épaisseur toutes les puissances des couches connues, mais sont aussi moins continues que partout ailleurs dans le sens de la direction et de l'inclinaison. Enfin elles se confondent quelquefois avec le gisement en amas. — Il suit de là que les recherches de houille doivent, dans ce cas, suivre d'autres indications que celles de la stratification, et n'être entreprises qu'après qu'on se sera fait une idée aussi exacte que possible de la forme des bassins où se trouve la houille. Ces bassins paraissent subordonnés au bassin principal qui les renferme et lui être semblables, c'est à dire avoir la même direction, et, à peu de chose près, la même proportion entre les axes, en tenant compte de l'inclinaison des couches.

M. Burat entre dans quelques considérations relatives à la composition des houilles du bassin de Saône-et-Loire, et cherche à expliquer ces formes particulières en précisant le mode de génération de la houille. — Il n'y a qu'un seul type de houille subdivisible en deux variétés : cette houille-type est mélangée d'argile, ordinairement disposée en filets déliés, suivant le sens de la stratification; et, en analysant cette structure, on est conduit à supposer que les houilles ont été formées par une végétation sur place, détruite périodiquement par des élévations du niveau des eaux. Les houillères auraient donc été des plaines basses, dont la végétation, probablement annuelle, était détruite par des inondations périodiques. Cette hypothèse s'adapte encore aux détails de forme des amas et des couches du bassin; enfin elle est confirmée par les débris de végétaux fossiles que l'on trouve dans les houilles rayées lorsqu'on obtient les cassures dans les veines schisteuses, qui alternent avec celles de houille pure. Ces végétaux en place sont petits et diffèrent par leurs dimensions des végétaux charriés dont les impressions se trouvent dans les grès et les schistes. Enfin, cette hypothèse permet encore de discuter les formes probables de ces plaines ou vallées dans lesquelles se formait la houille, et d'arriver à des conclusions utiles pour l'exploitation et les recherches.

Le mémoire de M. Burat est renvoyé à l'examen d'une commission.

— M. Dove (de Berlin) adresse des recherches sur le magnétisme des métaux jusqu'ici réputés non magnétiques.

Si, de tout temps, les physiciens ont admis unanimement l'existence de propriétés magnétiques daus le fer et le nickel, la présence de cet agent dans tous les autres métaux sans distinction a été fréquemment le sujet de débats. Cela tient, suivant M. Dove, à ce que les procédés dans lesquels on a cherché à constater les propriétés magnétiques de ces métaux ont toujours consisté à exposer à l'action de puissants barreaux, de légers échantillons suspendus et très-mobiles, ou, ce qui revient au même, à présenter à des masses plus considérables de ces substances des aiguilles aimantées à mouvement très libre, afin d'observer les effets d'attraction et de répulsion auxquelles cette disposition pourrait donner lieu. Dans cette pensée, M. Dove a cherché un autre mode d'expériences, et il est arrivé à reconnaître la présence de propriétés magnétiques dans tous les métaux, en constatant le développement d'un courant électrique secondaire dans un circuit conducteur voisin. — Nous aurons sans doute occasion de donner ailleurs plus de développements sur ces recherches.

Le même physicien adresse en même temps une note sur les courants d'induction dus à l'aimantation du fer par l'électricité ordinaire.

— L'Académie reçoit encore deux mémoires intitulés, l'un : *Etudes sur la formation crétacée des versants S.-O. et N.-O. du plateau central de la France*, par M. d'Archiac, 1re partie; — l'autre : *Fragments cosmologiques*, par M. Pio Muti. — Ces mémoires sont renvoyés à l'examen d'une commission.

— M. Dumoutier fait mettre sous les yeux de l'Académie les réductions qu'il a faites, par le moyen du daguerréotype, de la collection anthropologique rapportée par M. Dumont d'Urville.

— Un fabricant, M. Vallé, écrit pour annoncer un nouveau mode de fabrication et de conservation des toiles à tableaux; — Un autre industriel, M. Chretien, la découverte d'une nouvelle préparation propre à servir d'enduit pour revêtement de murs, carrelage, etc. — Une commission examinera, et, s'il y a lieu, rendra compte de ces nouveautés à l'Académie.

PHYSIQUE : *Théorie de la pile.* — Lors de la lecture de son mémoire sur les procédés de dorage par les agents électro-chimiques, lecture qui a été faite dans deux précédentes séances, M. Becquerel a exposé sous forme de préambule quelques considérations générales dont nous allons présenter aujourd'hui un aperçu.

D'abord M. Becquerel fait remarquer que, dans ses recherches électro-chimiques, son but n'a jamais été, ainsi que quelques personnes l'ont pensé et écrit, de prouver *que les affinités ont une origine électrique, et qu'en définitive toutes les opérations chimiques se réduisent à des effets électriques et dépendent par conséquent de forces physiques,* mais bien de montrer comment on

peut faire concourir l'action de l'électricité dégagée dans les plus faibles réactions chimiques (action dont on ne tenait pas compte jadis) avec celle des affinités, pour augmenter ou diminuer l'énergie de ces dernières, de même que l'on emploie l'action de la chaleur pour détruire la force d'agrégation et provoquer le jeu des affinités, là où elles ne se manifestent qu'à un faible degré.

Il revient ensuite sur la question de la pile et présente quelques considérations plus ou moins nouvelles contre la théorie de Volta.

« Les partisans de la théorie du contact, dit-il, n'envisageant la question que sous un seul point de vue, ne peuvent expliquer que très-peu des faits que l'on découvre chaque jour, et qui, en raison de leur nombre, débordent de toutes parts cette théorie, dont l'avantage est seulement de fournir à l'analyse mathématique un principe simple, à l'aide duquel on peut, dans quelques cas particuliers, déduire, de formules renfermant des constantes arbitraires, les résultats de l'expérience. C'est là un des motifs qui ont contribué à maintenir encore cette théorie dans la science. Au surplus, en se bornant à discuter sur un principe, sans apporter à l'appui de son opinion d'autres faits que ceux connus, ou qui sont analogues, la science n'avance point, et chacun reste avec sa conviction, ce qui serait arrivé si l'on n'eût pas démontré l'insuffisance de la théorie de Volta pour expliquer une foule de faits nouveaux. Dans mon *Traité d'Electricité*, tout en m'exprimant d'une manière aussi explicite sur la théorie du contact, j'ai avancé néanmoins que, lorsque deux corps, ayant de l'affinité l'un pour l'autre, étaient en contact, sans qu'il y eût combinaison, il pouvait arriver que l'action des forces chimiques, commençant à agir, troublât l'équilibre des molécules et mît en liberté une très-petite quantité d'électricité, qui n'était pas capable de produire des courants électriques continus. Une observation extrêmement curieuse m'avait permis d'en tirer cette induction. »

Voici, au reste, les principaux faits sur lesquels on s'appuie pour attribuer à l'électricité de la pile une origine chimique :

« 1° Il n'y a pas d'action chimique sans un dégagement considérable d'électricité ;

« 2° Une pile de Volta, chargée avec un liquide n'agissant chimiquement sur aucun des deux éléments dont se compose chaque corps, ne se charge pas, c'est-à dire qu'elle ne donne ni courant, ni électricité de tension ; un des deux éléments est-il attaqué, même très-faiblement par le liquide, on a aussitôt des effets de courant et des effets de tension. L'action chimique devient-elle plus considérable, ces actions croissent en intensité. En un mot, l'intensité des effets électriques est en rapport avec l'énergie de l'action chimique. On voit donc que, pour obtenir des effets électriques avec la pile, il faut détruire peu à peu l'un des deux métaux ; de plus, le sens du courant dépendant de l'élément qui est le plus attaqué, on peut à volonté, dans une pile voltaïque, en la chargeant avec de l'eau acidulée ou une solution de sulfure alcalin, changer le sens du courant. Dans le premier cas, le pôle positif est du côté zinc ; dans le second, du côté cuivre.

« Ces faits généraux, joints à une foule d'autres particuliers que je ne puis rappeler ici, ont mis à même d'en tirer la conséquence que l'électricité dégagée dans la pile émane entièrement de l'action chimique.

« Ce principe une fois établi, on a pu expliquer, en s'appuyant surtout sur la théorie ingénieuse de M. de la Rive, confirmée par les expériences de M. Peltier, comment il se fait qu'avec un seul couple on obtient les mêmes effets décomposants qu'avec une pile de 100 éléments, pourvu toutefois que le liquide ou les liquides qui servent à le faire fonctionner soient disposés de manière à recueillir le plus possible de l'électricité dégagée. Ces effets ne sauraient être expliqués dans la théorie de Volta, qui pose en principe que la quantité d'électricité dégagée au contact de deux corps est si faible qu'il faut employer un condensateur pour en accuser la présence ; ce qui n'est pas le cas dans mes appareils, où il n'entre qu'un seul couple.

« En présence d'un si grand nombre de faits favorables à la théorie électro-chimique, les partisans du contact ne peuvent s'empêcher de reconnaître l'influence de l'action chimique dans la production de l'électricité de la pile ; mais, voulant défendre néanmoins le terrain pas à pas, ils prétendent que l'action chimique n'agit qu'en donnant naissance à des produits dont le contact avec les éléments de chaque couple est la cause des effets électriques. Cette objection, sans être sérieuse, pouvait être soutenue cependant, et elle l'a été effectivement par Davy, à une époque où l'on n'avait pas analysé complétement les phénomènes électriques produits dans les actions chimiques ; mais il est facile aujourd'hui de la détruire complétement au moyen de l'observation suivante, due à mon fils.

« Lorsqu'une substance agit sur une autre, sous l'influence de la lumière, il se produit des effets électriques, comme dans toutes les réactions chimiques, lesquels effets se manifestent tant que persiste cette influence. Vient-elle à cesser, il n'y a plus aucun signe d'électricité, et cependant le contact des substances nouvellement formées avec les lames métalliques subsiste toujours, et rien n'est changé dans le circuit. Cette expérience, que je regarde comme fondamentale, montre qu'un contact qui n'est pas suivi d'une action chimique ne saurait troubler l'équilibre des forces électriques. On ne pouvait résoudre complétement la question qu'à l'aide de la lumière, qui permet de faire naître et disparaître à volonté l'action chimique, sans détruire le contact, condition qui ne peut être remplie avec les agents chimiques ordinaires.

« Les considérations précédentes démontrent donc la nécessité d'étudier avec soin les effets électriques produits dans les actions chimiques, si l'on veut se livrer avec fruit à des recherches électro-chimiques et aux applications qui en découlent. Cette digression m'a paru utile à l'époque actuelle, où quelques personnes essaient encore de faire revivre la théorie de Volta. Au surplus, la question est tellement complexe qu'elle ne saurait être scindée ; pour la traiter complétement, il faut l'envisager sous les rapports physiques et chimiques, sans quoi l'on ne peut qu'errer dans les conséquences que l'on tire des expériences. »

PALÉONTOLOGIE : ***Rudistes.*** — Le mémoire que M. Alcide d'Orbigny a présenté dans la dernière séance peut se résumer dans les cinq propositions suivantes.

1° Les Rudistes, jusqu'à présent inconnus dans les terrains inférieurs à la formation crétacée, au lieu d'être disséminés au sein des couches terrestres, forment des dépôts successifs, des bancs dont l'horizon est tranché ; ils peuvent dès lors être considérés comme les meilleurs jalons qu'on puisse prendre pour limites des couches.

2° Ces zones distinctes de Rudistes déposées au sein d'un même bassin et dans une succession de couches peu disloquées, ainsi qu'on le voit à l'ouest du bassin crétacé pyrénéen, pourraient prouver qu'il n'y avait pas besoin de grandes commotions locales pour amener dans un même lieu des faunes différentes, mais que, sans doute, d'autres causes influaient sur ce remplacement successif d'une faune par une autre.

3° Les Rudistes ont paru cinq fois à la surface du globe dans le système crétacé, chaque fois sous des formes entièrement différentes, sans qu'il y ait de passage zoologique dans les espèces, ni de transport des individus d'une zone géologique dans l'autre. Ainsi les faunes respectives des cinq zones de Rudistes, soit dans des étages distincts, soit dans les couches d'un même étage, ont été successivement anéanties et remplacées par d'autres tout à fait différentes, ce qui n'annoncerait, dans cette série d'êtres, aucun passage ni dans les formes, ni dans les couches qui les renferment.

4° Les Rudistes, divisés par zones bien tranchées au sein des terrains crétacés, y forment des horizons plus ou moins étendus et toujours dans une même position respective par rapport aux autres fossiles.

Dès lors la répartition des êtres, dans les couches terrestres, ne serait point due au hasard ; mais, comme M. d'Orbigny l'a déjà trouvé pour les Céphalopodes, elle serait le résultat de la succession, dans un ordre invariable, de faunes plus ou moins nombreuses, dont la connaissance parfaite est destinée à donner, par la suite, l'histoire chronologique de la Zoologie ancienne du globe.

ASTRONOMIE : *Comète à courte période d'Encke.* — Voici les éphémérides de cette comète, calculées par M. Encke et commu-

niquées par M. Airy dans l'avant-dernière séance. Le défaut de place avait empêché de les mentionner.

Eléments.

Époque : 1842, 12 avril à 0^h t. m. de Berlin

Anomalie moyenne. . . .	359°58'34",3	
Mouvement en un jour sidéral.	1070",61433	
Angle de l'excentricité. φ =	59°39'13",8 ($e = \sin\varphi$)	
Longitude du périhélie. . .	157 30 4 ,7	Equinoxe moyen
Longitude du nœud. . . .	334 39 1 ,8	du 12 avril 1842.

Les ascensions droites et les déclinaisons sont rapportées à l'équinoxe du 12 avril 1842.

SOCIÉTÉ PHILOMATIQUE DE PARIS.

(Extraits inédits des procès-verbaux.)

Séance du 29 janvier 1842.

CONCHYLIOLOGIE : *Instrument propre à mesurer l'angle spiral des coquilles turbinées.* — M. Alcide d'Orbigny présente à la Société un instrument appelé par lui *hélicomètre*, et propre à mesurer les angles de l'enroulement spiral des coquilles. Il fait remarquer que l'étude des Mollusques étant devenue, par l'adjonction des nombreux fossiles que renferment les couches terrestres, une vraie science d'application, a besoin d'une rigoureuse exactitude sans laquelle les incertitudes, les erreurs s'accroissent et se multiplient de jour en jour, et rendent les travaux illusoires.

Depuis Linné jusqu'à présent on s'est servi de termes vagues et sans valeur appréciable, pour indiquer la longueur d'une coquille spirale. Lorsqu'on décrit des *Vis* on dit : spire *très-courte*, spire *courte*, spire *allongée*, spire *très-allongée*. Si l'on décrit des Cônes, on se sert encore des mêmes mots. Compare-t-on ensuite les termes dans les deux genres ; on voit la spire, qu'on appelle *très-longue* chez les Cônes, n'être pas, à beaucoup près, aussi allongée que la spire très-courte chez les Vis. Il faut nécessairement en conclure que le vague de ces termes ne permet aucune application positive, et que la science a besoin d'un autre langage.

Frappé de cette vérité, M. d'Orbigny a cherché à combler cette lacune. Les travaux de MM. Mozelay, Naumann et Elie de Beaumont lui ayant donné la certitude que les coquilles spirales s'accroissent, chez toutes les espèces, dans des proportions mathématiques invariables, il ne restait plus qu'à trouver des moyens justes, d'une facile application, et que leur simplicité même rendît usuels. L'auteur croit avoir atteint ce but en inventant l'instrument dont nous allons parler. — Cet instrument se compose de deux branches parallèles, dont l'une est pourvue, à son extrémité, d'un rapporteur ou demi-cercle, avec la division en 180 degrés. L'autre sert de vernier : elle est fixée à la première branche par un pivot qui correspond à l'axe du demi-cercle. Il s'ensuit que, ces deux branches s'ouvrant en haut, le vernier vient donner sur le rapporteur le nombre de degrés que forme l'ouverture de l'angle. Une coquille étant placée entre les deux branches, parallèlement aux deux côtés du triangle formé par l'allongement spiral, on n'aura plus qu'à regarder le vernier pour savoir quel est l'angle spiral qu'on indiquera par un chiffre, au lieu de le faire par un adjectif vague.

M. d'Orbigny fait remarquer que les coquilles turbinées ont presque toutes un angle spiral identique ; pourtant il a reconnu qu'elles peuvent être divisées en trois catégories : 1° les coquilles qui ont l'angle spiral *régulier* sur toute sa longueur ; 2° les coquilles où l'angle spiral est *convexe*, renflé au milieu ; 3° les coquilles dont l'angle spiral est *concave*. Il indique les différents modes de mesure qu'on peut appliquer à ces trois formes.

L'accroissement de la spire est plus ou moins rapide, et l'obliquité de la suture ou de la jonction des tours est toujours en raison de cet accroissement. Il convient donc de l'avoir positivement. A cet effet il suffira de placer une coquille la bouche en bas dans l'hélicomètre, de manière à ce que la branche se trouve parallèle soit à l'axe, soit au côté de l'angle spiral, tandis que l'autre branche suivra la ligne suturale de la spire. M. d'Orbigny appelle cette mesure *angle sutural*.

Chez les coquilles de Gastéropodes, les tours se recouvrent plus ou moins dans l'accroissement d'un tour sur un autre ; il s'ensuit que le dernier, depuis le sommet de la bouche jusqu'à la première suture, a beaucoup plus de longueur qu'il n'en existe dans la différence d'une suture à l'autre pour les autres tours. Comme la hauteur du dernier tour est toujours dans des proportions relatives à l'ensemble de la coquille, à quelque âge que ce soit, M. d'Orbigny la prend en centièmes.

En résumé, pour mettre tout le monde à portée de reproduire sur le papier, par des moyens graphiques, et sans calculs, les formes mathématiques d'une coquille dont on n'aura qu'une description comme M. d'Orbigny la comprend, il suffira d'avoir quatre mesures : 1° l'ouverture de l'angle spiral (en degrés) ; 2° la longueur totale de la coquille (en millimètres) ; 3° la hauteur (en centièmes) du dernier tour par rapport à l'ensemble ; 4° l'angle sutural.

— M. d'Orbigny ayant fait remarquer que son instrument donnait l'inclinaison de la tangente en un point d'une des spires, sur une certaine génératrice du cône, M. Binet pense qu'il serait préférable de mesurer l'angle que forme cette tangente avec la génératrice qui passe au point de contact.

Pour achever la description géométrique de la coquille, M. d'Orbigny prend le rapport entre les intervalles formés par deux spires consécutives.

M. E. de Beaumont fait observer que le nombre des mesures est trop considérable, attendu que le rapport dont il s'agit dépend des deux angles déjà mesurés.

M. d'Orbigny répond qu'il s'est assuré, par un grand nombre d'applications, de l'exactitude de son procédé, et que d'ailleurs les coquilles spirales ne sont pas toujours très-régulières.

Au sujet de la communication de M. d'Orbigny, M. Milne-Edwards rappelle que depuis longtemps il a proposé d'employer, dans la description des Crustacés, des mesures d'angles et de lignes.

PHYSIQUE DU GLOBE : *Température du lac de Brienz.* — M. Ch. Martins communique le résultat des expériences qu'il a faites sur la température du lac de Brienz.

Il a trouvé qu'à la fin d'août et au commencement de septembre 1841 la température moyenne du fond du lac de Brienz, prise entre 155 et 263 mètres de profondeur, était de + 5°,04 C. Les extrêmes étaient 4°,97 et 5°,14. Dans les six expériences il a employé un thermomètre à alcool dont le zéro avait été vérifié quelques jours auparavant. Chaque division avait 3 millimètres de long et valait 0°,934. Sa cuvette était entourée d'un cylindre de suif, et, après l'avoir laissé séjourner une heure à une heure et demie au fond de l'eau on le ramenait rapidement à la surface au moyen d'un tour sur lequel s'enroulait la ligne en soie qui le portait. Cette méthode, que de Saussure avait jadis employée, est à l'abri des erreurs dues à la pression de la colonne liquide.

L'auteur se propose de communiquer bientôt à la Société les résultats obtenus simultanément avec les thermométrographes et les instruments à déversement de M. Walferdin.

Explication d'un phénomène remarquable des glaciers. — La pureté de la glace des glaciers *inférieurs* de la Suisse est d'autant plus surprenante qu'ils sont couverts de pierres et de graviers qui tombent dans leurs crevasses. Quand le voyageur interroge son guide sur ce fait, celui-ci lui répond : « Le glacier ne souffre rien d'impur dans son intérieur. » En effet les pierres, les troncs d'arbres, les cadavres d'hommes ou d'animaux, tout revient à la surface. Pour expliquer ce phénomène, M. Ch. Martins eut recours à l'expérience. A 60 mètres au-dessous du sommet du Faulhorn, et par conséquent à 2620 mètres au-dessus de la mer, est un petit glacier triangulaire. Pendant son séjour sur cette montagne avec M. A. Bravais, pendant les mois de juillet et d'août 1841, il fit les essais suivants :

Le 21 juillet une pierre fut mise au fond d'un trou creusé dans la glace, à 20 centimètres de profondeur, et recouverte avec la

glace extraite du trou. Le 25 du même mois la pierre était à découvert et à 3 centimètres seulement au-dessous de la surface du glacier.

Le 26 juillet la même pierre fut enterrée à la profondeur de 26 centim.; mais, avant de la couvrir de glace, on plaça dessus un jalon avec une mire, et on marqua, sur les deux collines qui dominent le glacier, deux points qui se trouvaient avec la mire sur une même ligne droite. On nota la hauteur de la mire au-dessus de la pierre et au-dessus de la surface du glacier. Cinq jours après, celle-ci était à découvert et à 4 centim. au-dessous de la surface du glacier. Cependant il fallut élever la mire de 2 centim. pour qu'elle se trouvât sur la ligne droite qui unissait les deux marques. Donc, quoiqu'en apparence la pierre fût *remontée* à la surface du glacier, son niveau absolu avait baissé de 2 centim. Ainsi, c'est le niveau du glacier qui s'était abaissé au-dessous de celui de la pierre, et en effet le niveau absolu de la surface avait baissé de 24 centimètres.

Le 8 août, une pierre fut enterrée à 66 centim. de profondeur. Le 5 septembre, on la trouva à la surface de la glace, et cependant son niveau absolu avait baissé de 96 centim.; mais celui du glacier avait baissé de $1^m,62$. A cette époque, il était du reste visible, pour quiconque avait observé le glacier un mois auparavant, qu'il s'était singulièrement affaissé. Ainsi, ce n'est point la pierre qui *remonte* à la surface du glacier, c'est le niveau de celui-ci qui *descend* jusqu'à elle. Les mêmes expériences, faites la même année au moyen de pieux enfoncés dans le glacier d'Aletsch, le plus grand de la Suisse, par M. Escher de la Linth, ont donné les mêmes résultats. Ce phénomène est analogue à celui des blocs portés sur des piédestaux de glace, et connus sous le nom de *tables des glaciers*.

SOCIÉTÉ ASTRONOMIQUE DE LONDRES.

Séance du 10 *décembre* 1841.

Astronomie : *Etoiles filantes*.—Après la communication d'une nouvelle méthode de M. S.-M. Drach pour faciliter le calcul des coordonnées de la Lune, et d'observations de l'éclipse solaire du 18 juillet dernier, par le révérend Chevallier, la Société a entendu la lecture de considérations sur les étoiles filantes, par le même M. Drach, dont le nom vient d'être rapporté. Nous allons en donner un résumé.

M. Drach fait remarquer d'abord que la plus grande hauteur qu'on ait pu assigner avec quelque certitude à ces météores ne dépasse pas 880 kilomètres ou $\frac{1}{7,}$ du rayon terrestre. En partant de la donnée que la lune soit à une distance de 60 rayons à partir du centre de notre globe, et que sa masse soit $\frac{1}{80}$ de celle de la terre, le rapport de l'attraction de la lune à celle de la terre, à la hauteur indiquée, serait comme 1 : 213690, et par conséquent la gravité lunaire pourrait être négligée. La marche visible d'un météore devrait donc être quelque section conique concave vers le centre de la terre, cette section particulière dépendant des circonstances initiales du mouvement. Cependant, ajoute M. Drach, on sait que la route qu'ont suivie différents météores a parfois été trouvée convexe et même serpentante, ce dont on pourrait peut-être rendre raison en supposant que c'étaient de très-petits corps légers cométaires qui ont été infléchis dans leur marche par l'éther, la résistance de cet éther croissant très-rapidement avec la vitesse et dépendant de la surface antérieure des corps non sphériques qu'on lui oppose.

L'auteur fait remarquer ensuite que la théorie de l'émission lunaire pourrait être aisément vérifiée par la méthode des quadratures, dont on a tiré un si grand parti dans la théorie des comètes. En effet, si on suppose avec Chladni et autres que ces corps météoriques se meuvent en groupes distincts ou suivant des zones, on pourra considérer chaque groupe comme ayant un orbite distinct autour du soleil et comme coupant l'écliptique en des points différents; et si l'on admet la probabilité qu'ils ont des mouvements infiniment variés entre eux, ainsi que des inclinaisons et des excentricités différentes sur leurs orbites, on pourrait alors se rendre compte des différentes époques de l'apparition de ces corps, ainsi que de leurs grandes vitesses. Enfin si nous supposons que les groupes ont un mouvement de rotation indépendant de leur mouvement de translation, on se rendra compte de la grande vitesse que leur attribuent les observations de M. Wartmann. On tire encore un dernier argument en faveur de leur origine cométaire de la manière dont ils se comportent et de leur apparence lumineuse propre, analogue aux phases sans éclat des comètes.

L'auteur pense qu'il n'est pas improbable qu'une partie de la lumière de ces météores soit due à l'électricité, et il suggère une méthode pour découvrir la vitesse du fluide électrique, en supposant que la lumière des comètes à courte période soit en partie due à cette cause. Cette méthode est fondée sur la différence des aberrations qui résulteraient de la différence entre la vitesse de leur lumière intrinsèque et celle qu'ils empruntent au soleil, et qui doit causer un aplatissement apparent ou une élongation du demi-diamètre du noyau qui est tourné vers cet astre.

Quant à une origine empruntée à la lumière zodiacale, M. Drach ne la considère comme possible que pour les météores qui sont réellement des phénomènes électriques du milieu éthéré en contact avec la chaleur ou la lumière solaire; il fait remarquer que ce serait un champ curieux de recherches, que de vérifier si la non-sphéricité du globe solaire par une attraction différente sur les couches lumineuses qui l'enveloppent, ne donnerait pas lieu à ce phénomène. Il resterait, dans tous les cas, à démontrer comment les corps électriques ne tombent pas sur le soleil ou comment ils se meuvent avec une si faible vitesse, si c'est un fluide impondérable qui les met en action.

Relativement à une autre théorie émise devant la Société par M. Galloway, si on a déjà observé tant de millions des météores, dit M. Drach, quelle grandeur faudrait-il donc assigner à la planète qui les aurait fournis. Le calcul montre d'ailleurs qu'il faudrait que l'explosion qu'on suppose ait eu lieu au moins il y a 2000 ans; comment se fait-il alors qu'il y a encore tant de millions de fragments qui ne sont qu'à moitié de leur chemin pour tomber sur le soleil?

— Dans la même séance M. Baily a donné verbalement quelques explications sur les résultats que lui ont fourni ses travaux pour répéter l'expérience de Cavendish, et il a expliqué la cause des difficultés qui ont longtemps déjoué tous ses efforts pour obtenir des résultats concordants, difficultés qu'on est enfin parvenu à démontrer d'une manière satisfaisante, du moment qu'il a été reconnu qu'on pouvait l'attribuer au rayonnement de la chaleur provenant de la plus grosse des boules. Cette cause de perturbation, dont l'idée appartient à M. Forbes, a été écartée avec succès en dorant la surface des boules ainsi que l'intérieur de la boîte qui contenait l'appareil de torsion, et en enveloppant celle-ci avec de la flanelle. Les résultats qui ont été obtenus depuis sont, suivant M. Baily, très-satisfaisants, et les différences entre les résultats partiels et la moyenne sont renfermées dans les limites d'erreur probable pour des expériences qui exigent une grande délicatesse, tant dans la disposition des appareils que dans les moyens d'observations, pour constater et mesurer l'écartement des boules. M. Baily prépare un rapport sur ce sujet, qui sera lu prochainement à la Société.

— Enfin il a encore été donné lecture, dans cette séance, d'une lettre de M. Snow, qui confirme par une nouvelle observation ce que l'on savait déjà d'une apparition extraordinaire d'étoiles filantes le 10, 11 et 12 août dernier. — M. Snow a appris par hasard, d'un de ses amis qui se trouvait à Syra à cette époque, que l'on y avait signalé la chute d'un grand nombre de météores.

ASSOCIATION BRITANNIQUE

POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES.

11e *Session tenue à Plymouth en juillet et août* 1841 (1).

SECTION DES SCIENCES MATHÉMATIQUES ET PHYSIQUES (4e séance.)

(Suite.)

Sur les procédés électrotypiques comme moyen de préserver de l'oxydation les aiguilles et barreaux magnétiques; par M. Christie. — Tout le monde reconnaît la nécessité de conserver dans une intégrité parfaite, tant sous le rapport de leur magnétisme que sous celui de leur poids, les aiguilles et barreaux aimantés que l'on emploie pour déterminer l'intensité magnétique terrestre soit statiquement soit dynamiquement. Mais M. Christie ajoute que, même dans les instruments plus grossiers employés dans les boussoles de mer, beaucoup d'officiers de marine expérimentés ont pensé qu'il serait avantageux de préserver efficacement les aiguilles de l'oxydation. En apprenant que le procédé électrotypique avait été appliqué par M. Dent, pour protéger les ressorts du balancier des chronomètres, en déposant une couche d'or pur à leur surface, il lui a semblé que le même procédé pourrait être également adopté pour protéger les aiguilles et barreaux magnétiques de l'oxydation. Il présente en conséquence à la Section deux aiguilles qui, après avoir été aimantées, ont été revêtues d'une couche d'or par ce procédé. Il pense que le même moyen pourrait être appliqué avantageusement à protéger les axes des boussoles d'inclinaisons, mais que c'est là du reste une question qui ne peut être décidée que par l'expérience; car il serait possible que la couche d'or, composée d'un métal qui est mou, augmentât le frottement de l'axe sur les plans d'agathe de manière à élever une objection sérieuse contre l'application de ce procédé. Les aiguilles présentées ont été faites avec des ressorts de pendules et aimantées à la manière ordinaire, par la double couche, avant d'être soumises au procédé électro-métallurgique. Leur poids, avant d'avoir reçu la couche d'or, était de 225,6 grains et 222,1 grains; il était, après, 227,8 et 223,8 grains, de façon que la couche d'or est, sur l'une, du poids de 2,4 grains, et sur l'autre de 1,7 grains. Avant l'application de la dorure par ce procédé, il est indispensable que la surface de l'aiguille soit bien polie et parfaitement nette.

— M. Robinson demande à ce sujet si l'on a fait quelques expériences pour s'assurer du degré de protection que le nouveau procédé peut réellement présenter. Quant à lui, il lui semble possible que, puisque l'or est déposé sous forme granulaire, quelques parties doivent échapper à la protection; s'il en était ainsi, il en résulterait un accroissement d'énergie, attendu qu'il y aurait dans ce cas un couple galvanique complet.

— M. Dent répond qu'il a fait des expériences de ce genre, et que, conformément à la remarque de M. Robinson, il dira qu'il faut apporter les plus grands soins, particulièrement quand on prépare l'acier, lors du polissage et du décapage avant l'application de la couche d'or. Si on laisse sans protection la plus faible portion, il s'en suit une action très-rapide sur cette partie, tandis que, si la couche est bien complète elle présente une protection parfaite. Il a trouvé une excellente méthode d'épreuve pour les ressorts ainsi chargés; elle consiste à les faire séjourner quelques jours au-dessus de vases remplis d'eau.

Rapport sur les observations horaires faites à Inverness et à Unst, par sir D. Brewster. — Conformément aux vœux de l'Association Britannique, on a recommencé les observations horaires à Inverness le 1er novembre 1840; quant à celles de Kingussie, comme il s'est présenté des obstacles qui n'étaient pas de nature à être aisément surmontées, elles ont été transférées au détroit de Balta, à Unst, la plus septentrionale des îles Shetland, déjà célèbre dans l'histoire de la science par les observations astronomiques qui y ont été faites en 1817 et 1818 par M. Biot et le capitaine Kater. M. Edmonston de Buness a entrepris de surveiller les observations. L'île d'Unst est située par 60°40′ de lat., Leith par 55°58′ et Plymouth par 50°22″, et ces trois localités sont presque exactement sous le même méridien. On obtiendra donc ainsi une série d'observations horaires d'une certaine valeur en ce qu'elles auront lieu aux extrémités d'un arc moyen de plus de 10 degrés.

— M. Whewell demande la parole pour faire à la Section une communication qui non-seulement offre par elle-même de l'intérêt, mais aussi est un tribut payé au mérite et à la mémoire d'un excellent officier de marine, qui a sacrifié sa vie pour le service de la science, le capitaine Hewett mort en 1840, dans la mer d'Allemagne, à bord du vaisseau de S. M. *le Fairy*. L'époque des hautes eaux, ajoute M. Whewell, sur les côtes orientales de la Grande-Bretagne et sur celles septentrionales de la Belgique de la Hollande et de l'Allemagne, ont conduit à la conclusion qu'il doit exister, vers le milieu de la mer d'Allemagne, un espace central dans lequel l'élévation et l'abaissement de la marée est nulle. Le capitaine Hewett a cherché à décider ce point par des observations directes faites en 1838, 1839 et 1840, et la lettre suivante montre qu'en effet il a trouvé un point où les marées sont infiniment moins élevées que dans aucun point de la côte :

« A bord du *Fairy*, 31 août 1840. — Le 24 courant, étant par 52°27′30″ de latitude nord et 3°14′30″ de longitude est, avec une jolie brise et des eaux tranquilles, j'ai cru pouvoir saisir une occasion favorable pour faire une expérience relative à l'élévation et à la dépression de la mer par la marée au milieu de la mer d'Allemagne, et quoique qu'alors je fusse à plusieurs milles, tant au nord qu'à l'est du point près duquel M. Whewell avait exprimé le vœu qu'on fît des expériences, cependant je pensai que, si je parvenais à faire quelques bonnes observations dans ces parages, elles pourraient encore servir, en quelque sorte, à démontrer l'exactitude ou l'erreur de la théorie de ce savant. Je savais que cette théorie était principalement fondée sur ce fait que le flot de marée, pour donner les hautes eaux sur les côtes opposées de l'Angleterre et de la Hollande, venait de différentes directions, savoir : pour le premier pays, en tournant autour de l'extrémité septentrionale de la Grande-Bretagne, et en poursuivant son chemin le le long de la côte orientale, et pour le second pays, le long du canal de la Manche, en longeant les côtes de la France, de la Belgique et de la Hollande. On pouvait donc raisonnablement en conclure que ces flots diminuaient graduellement d'importance à mesure qu'ils s'éloignaient de leurs rivages respectifs ou s'approchaient l'un de l'autre, qu'il devait exister un vaste espace vers cette partie de la mer d'Allemagne où il n'y avait ni élévation ni abaissement de marée, et par conséquent que les eaux, entre les deux rivages opposés, devaient prendre une forme convexe lors des basses eaux et une forme concave lors des hautes eaux, en partant des rivages.

« Admettant donc comme fondée cette vue théorique de M. Whewell, la ligne, ou, pour parler plus correctement, la grande ceinture où l'élévation et l'abaissement des eaux devaient être nuls, devait sans aucun doute courir pendant une distance considérable dans une direction nord-est dans la mer d'Allemagne, à partir du point où elle doit commencer sur la côte nord du détroit de la Manche. Il s'ensuivait aussi que le fait de me trouver au nord de la position indiquée par M. Whewell ne devait avoir en lui-même aucune conséquence matérielle, et, en jetant les yeux sur une carte, on verra que la longitude me plaçait à un petit nombre de milles à l'est de la large ceinture en question. Ayant donc réfléchi sérieusement sur ce sujet, j'en suis venu à cette conclusion que, si les vues de M. Whewell étaient exactes, des observations faites avec soin dans ma position fourniraient quelques indications utiles et j'ai fait mes dispositions en conséquence. Une élévation ou un abaissement des eaux le long d'un rivage est une chose qui tombe immédiatement sous les sens; mais déterminer en fait un mouvement vertical de cinq à six pieds au milieu d'une vaste mer ouverte et bien loin de toute terre, est un problème qui présente quelque difficulté et exige l'emploi de plusieurs précautions quand on veut arriver à des résultats tant soit peu corrects. Pour faire une observation de cette nature, on rencontre

(1) Voy. *l'Institut*, nos 401, 403, 406, 407, 408, 409, 410, 411, 412, 413, 415, 416, 417, 418, 419, 420, 421, 422 et 423.

deux obstacles majeurs quand on veut obtenir ces résultats, savoir : le courant de marée et le caractère ondulé de la surface du fond de la mer. Sous l'influence d'un fort courant de marée, il est absolument impossible de prendre une profondeur tant soit peu correcte sur le navire ou sur un corps à l'ancre, car la ligne de sonde prend la forme d'une courbe à mesure qu'elle descend, et, après tout le défaut de perpendicularité dans la ligne, il reste une incertitude d'environ une quinzaine de toises dans l'appréciation rigoureuse de la profondeur, et cette incertitude est infiniment supérieure à l'élévation ou l'abaissement de la mer par la marée que l'on cherche à constater. D'un autre côté, les ondulations de la surface rendent constamment nécessaire de prendre les profondeurs sur quelque fond élevé. Le flot de marée et les ondulations de ce fond s'opposent donc à ce qu'on puisse faire des observations propres à donner des résultats exacts. J'ai éprouvé, dans cette occasion comme dans une précédente, des difficultés considérables pour vaincre ces obstacles, mais je me suis enfin décidé à en revenir à mon ancien plan (toutefois avec les précautions que les expériences m'avaient suggérées) c'est-à-dire d'amarrer un bâteau et de prendre les profondeurs dans un autre. Voici du reste comment j'ai mis mon plan à exécution.

« Le bâtiment a été mis à l'ancre sur un fond de 18 toises, et, en cherchant au-dessus une élévation du fond, je n'ai pas tardé à en rencontrer une qui avait exactement 18 toises de profondeur, mesurée avec exactitude. Un canot de 26 pieds de longueur fut alors amarré de l'avant à l'arrière dans la direction de la force du courant (nord-est au sud-ouest), de façon à ce qu'il fût exactement au-dessus du point élevé du fond. Le canot fut fortement arrêté dans cette position par deux amarres opposées. Après le passage du flot de marée du sud-ouest, on trouva que le choc du flot avait agi sur les amarres de l'ancre nord-est de manière à pousser le bateau de 8 pieds au delà du sommet du point élevé du fond où il avait été arrêté. Au retour du flot du nord-est, celui-ci ramena le canot exactement à sa première position. Il était donc évident qu'à chaque changement de direction dans le flot de marée je savais exactement où était placée l'élévation du fond, pendant que je prenais des profondeurs, et, ainsi préparé, il ne me restait plus qu'à constater la profondeur verticale minimum et précise du sommet de l'élévation du fond à des époques déterminées, c'est-à-dire toutes les demi-heures. Avec le flot courant au nord-est, j'ai jeté la sonde d'un autre canot libre placé à peu près à mi-chemin entre le premier et l'amarre du sud-ouest, mais exactement dans un point où je prévoyais que le flot l'entraînerait à la distance convenable de six pieds du canot amarré. Le plomb fut à maintes reprises soulevé sur le terrain de façon que la ligne de sonde fût parfaitement droite et perpendiculaire ; puis on observa attentivement les ondulations du fond, jusqu'à ce que le plomb passât sur la partie proéminente de la portion élevée du fond, où on nota avec exactitude les profondeurs rapportées dans le tableau suivant. On répéta avec le canot libre la même opération sur le côté de l'autre amarre lors du flot sud-ouest en prenant les mêmes précautions jusqu'à 5 heures 30 minutes du soir, du 25 août jusqu'au moment où le temps me força à mettre fin aux expériences.

Latitude 52°27'30" N. longitude 3°14'30" E.

Août 24, 1840. Age de la Lune, 26,6 jours.		Août 25, 1840. Age de la Lune, 27,6 jours.	
Temps après midi.	Profondeurs en fathoms (1) et en pieds.	Temps avant midi.	Profondeurs en fathoms et en pieds.
1h 0m	18f 3p, 25	5h 30m	18f 2p
1 30	18 3,	6 00	18 3
2 00	18 2, 75	6 30	18 3
2 30	18 2, 75	7 00	18 3
3 00	18 2, 75	7 30	18 3
3 30	18 2	8 00	18 3
4 00	18 1	8 30	18 3
4 30	18 1	9 00	18 3

(1) Le fathom, comme on sait, est une mesure de longueur égale à 1m,828 ; le pied anglais est de 0m,304.

Août 24, 1840. Age de la Lune, 26,6 jours.		Août 25, 1840. Age de la Lune, 27,6 jours.	
Temps après midi.	Profondeurs en fathoms et en pieds.	Temps avant midi.	Profondeurs en fathoms et en pieds.
5h 00m	18f 1p, 5	9h 30m	18f 3p
5 30	18 2	10 00	18 3
6 00	18 2, 5	10 30	18 3
6 30	18 3	11 00	18 3
7 00	18 3, 25	11 30	18 3
7 30	18 3, 5	12 00	18 4
8 00	18 3, 5	Après midi. 12 30	18 4
8 30	L'obscurité a mis fin aux observations.	1 00	18 4
9 00		1 30	18 4
9 30		2 00	18 4
10 00		2 30	18 4
10 30		3 00	18 4
11 00		3 30	18 4
11 30		4 00	18 3, 5
12 00		4 30	18 4
12 30		5 00	18 4
1 00		5 30	18 4

« On verra par ce tableau que les observations rapportées n'ont pas été aussi exactes dans l'après-midi du 24 que celles du jour suivant. J'attribue ces inégalités à quelque incertitude qu'est venue jeter sur les résultats une longue houle de un et demi à deux pieds d'élévation, qui interrompait les observations en passant au-dessus de l'élévation du fond, houle qui subsista jusqu'au 25, où, après qu'elle fut tombée, on put procéder à des observations plus satisfaisantes. On remarquera encore qu'au retour du flot, vers midi du second jour, la profondeur a augmenté et est devenue 18f 4p et a continué ainsi uniformément. J'ai recherché la cause de ce fait sur le lieu même, et j'ai reconnu que le vent ayant augmenté, et soufflant de l'ouest à l'est, avait agi sur le canot et l'avait déplacé de quelques pieds au sud-est, de manière à amener immédiatement au-dessous le point culminant du fond élevé de 18f 3p, et, en sondant un peu au delà de ce point, j'ai donc du trouver 18f 4p.

« La peine et les soins que j'ai pris à faire ces observations, et les circonstances favorables dans lesquelles elles ont eu lieu, ne peuvent me laisser aucun doute sur l'exactitude des profondeurs prises au-dessus du point élevé du fond, surtout dans la journée du 25. »

Sur une machine propre à calculer la valeur numérique des intégrales, par M. Moseley. — L'objet de cette machine est d'appliquer au calcul numérique des intégrales définies un principe que M. Poncelet a le premier suggéré pour enregistrer les mesures dynamométriques, et que M. Morin a appliqué à un instrument appelé *compteur*. La machine de M. Moseley n'a aucune disposition commune avec ce compteur, si ce n'est le principe de M. Poncelet. Une figure serait nécessaire pour en donner une idée.

— La séance a été terminée par la lecture d'une lettre de sir John Herschel, ainsi conçue :

« Permettez-moi de mettre sous les yeux de la Section les modèles ci-inclus, au nombre de quinze, de copies photographiques colorées de gravures et d'aquatintes, dans la préparation desquelles il n'entre pas d'ingrédient métallique, tout étant coloré avec des substances d'origine végétale diversement préparées. Les rayons du spectre qui ont rongé les lumières dans ces photographes ne sont ni ceux appelés chimiques au-delà du violet, ni les rayons calorifiques au delà du rouge. L'action est spécialement bornée aux rayons du spectre dont l'union forme une couleur complémentaire à celle de la teinte de fond, circonstance qui, en considérant le nombre infini de couleurs que cette nouvelle espèce d'art photographique présente, donne les espérances les mieux fondées d'arriver enfin à la solution du problème de la représentation photographique des objets naturels avec leurs couleurs propres. »

(La suite du compte-rendu de la session à un autre numéro.)

BULLETIN SCIENTIFIQUE.

Physique. — *Sur l'électricité de la vapeur d'eau en expansion*, par M. C.-H Pfaff (de Kiel).

L'auteur de cette notice a voulu répéter les expériences de M. Armstrong et autres physiciens sur l'électricité que dégage la vapeur d'eau pendant son expansion, pendant qu'elle s'échappe de la chaudière d'une machine à vapeur. Mais n'ayant pas à sa disposition la chaudière d'une machine locomotive, il s'est servi d'une excellente marmite de Papin, construite comme ce physicien célèbre l'a indiqué, dans laquelle on pouvait pousser sans danger la pression de la vapeur, jusqu'à 20 atmosphères, et munie en outre d'un thermomètre dont la boule, introduite dans la capacité remplie de vapeur était garantie par une boîte en métal et entourée de métal fusible ; cet instrument indiquait très-exactement la tension de la vapeur, ainsi que des expériences préalables avec des manomètres avaient appris à M. Pfaff à l'évaluer. Cette petite marmite, en cuivre très-fort, contenait 22 onces d'eau. Dans les nombreuses expériences faites avec cet appareil, M. Pfaff a poussé la tension de la vapeur jusqu'à 5 atmosphères. En ouvrant le robinet sous divers degrés de pression, il a pu obtenir des jets plus ou moins forts de vapeur. Tout près de ce robinet il y avait une plaque de laiton qui, au moyen d'une longue tige de même métal, était vissée sur un électromètre à feuille d'or ou à paille. Voici les résultats de ses expériences.

1° La vapeur d'eau soumise à une pression de 2, 3, etc. atmosphères, et ayant la densité correspondante, a manifesté au moment où elle sortait et par suite de son expansion des signes énergiques d'électricité positive, et cela avec d'autant plus de force que la tension était plus considérable. Sous une pression de 5 atmosphères les feuilles d'or étaient mises en mouvement à plusieurs reprises, et même les pailles de l'électromètre de cette espèce s'écartaient l'une de l'autre. — 2° L'électricité était constamment à son maximum au moment où le jet s'élançait, et décroissait très promptement à partir de cet instant. — 3° On n'observait pas de différence, soit qu'on employât de l'eau pure et distillée, ou de l'eau tenant en dissolution de l'alcali caustique, ou du carbonate de soude, ou depuis $\frac{1}{10}$ jusqu'à $\frac{1}{25}$ d'acide sulfurique, ou bien enfin en se servant d'une solution de sel marin. Dans tous les cas l'électricité a été positive. — 4° Si on isolait la marmite, alors elle fournissait de l'électricité négative. — 5° Quand la pression descendait au-dessous de 2 atmosphères, l'électricité devenait très faible, et aussitôt que cette pression se rapprochait de celle atmosphérique, toute trace d'électricité cessait, même aux condensateurs les plus sensibles. — 6° L'électricité a paru plus forte à quelque distance de la plaque de laiton et à quelques pouces de l'ouverture du robinet que dans le voisinage immédiat de celui-ci. Même à une distance de 6 à 7 pouces l'électricité était remarquable. — 7° M. Pfaff a arrosé des charbons ardents, placés sur une plaque isolée tant de cuivre que de zinc, avec de l'eau distillée, et la vapeur d'eau ainsi produite n'a pas plus produit d'électricité positive que la plaque d'électricité négative, d'après les indications d'un excellent condensateur.

M. Pfaff tire de ces expériences les déductions suivantes :

« Je crois que l'électricité produite par la vapeur d'eau à un haut degré de tension est une conséquence de la pression qu'elle exerce sur l'eau, et rentre dans la catégorie de l'électricité produite par la pression sur laquelle M. Becquerel a publié des recherches si intéressantes. J'ai cherché à confirmer cette idée en faisant dégager dans ma marmite de Papin du gaz acide carbonique et de l'hydrogène par un moyen approprié, et en quantité telle qu'ils eussent 3, 4 et 5 fois leur densité ordinaire ; puis je les ai laissé échapper ; mais malheureusement mon appareil n'était pas assez imperméable aux gaz. Quoi qu'il en soit, M. Armstrong avait déjà vu que des jets d'air atmosphérique très-condensé donnaient des traces d'électricité positive, ce qui semblerait venir à l'appui de mon opinion. » (Traduit de l'allemand. *Ann. der Phys. und Chem.*, 1841. Vol. LIII, p. 313.)

Physique. — *Moyen d'augmenter les effets de la pile de Volta*, par M. Muncke.

Voici le moyen que M. Muncke indique lui même en ces termes :

« Lorsqu'avec des plaques de petite dimension, et que j'emploie en petit nombre, je veux avoir une action énergique, je prends cuivre, carton humide, zinc, carton humide, cuivre ; j'unis deux cuivres pour former un des pôles, et le zinc pour constituer l'autre. Si on place un disque de carton sec entre ces combinaisons on peut en monter plusieurs les unes sur les autres. D'après ce que nous savons on fera bien de soumettre à la presse le carton humide avant de s'en servir afin d'en faire écouler l'acide superflu et en outre pour augmenter en la pressant la force de cette pile ; mais j'ai fait mieux : avant de me servir de ces disques de carton humide avant même de les humecter, je les ai enduits avec du graphite, c'est-à-dire que je répandais dessus du graphite en poudre que je faisais adhérer ensuite avec un peu d'eau gommée, puis je faisais sécher et j'enduisais de nouveau. La surface enduite de graphite étant posée sur le cuivre accroît du double les effets de celui-ci, peut-être même les quadruple-t-elle. Je nettoye les disques de carton du sel de zinc qui les couvre, en y faisant couler goutte à goutte ou même par nappe de l'eau pure ; puis je les essuie avec un linge et les laisse sécher. » (Traduit de l'allemand. — *Ann. der Phys., und Chemie*, 1841, vol. LIII, p. 276.)

Astronomie. — *Sur le maximum d'éclat de la variable de la Baleine*, par M. J. Bianchi, directeur de l'observatoire de Modène.

M. Joseph Bianchi vient de publier, dans le n° 429 des *Astronomische Nachrichten*, des observations qu'il a faites dans le courant des années 1839, 1840 et 1841 sur la variable ο de la Baleine. — Le résultat général en est que, pour l'année 1839, le plus grand éclat de cette étoile a eu lieu vers la fin de septembre et le commencement d'octobre. A son maximum d'éclat cette étoile paraît être de la troisième à la quatrième grandeur. Cette observation s'accorde avec celles que M. Argelander a faites sur le même sujet ; mais elles sont en discordance avec les déductions théoriques présentées par M. Kysaeus. M. Bianchi ne s'est pas borné à observer la variable de la Baleine à la vue simple ; ce moyen même lui paraît sujet à des déterminations erronées, il a observé à la lunette, et en comparant à l'aide d'une échelle qu'il s'était formée d'après un long exercice. Il fait à ce sujet une remarque qui n'est pas sans quelque importance pour les astronomes praticiens : c'est que les étoiles peuvent nous paraître plus brillantes qu'elles ne le sont quand on les observe un peu de côté ou obliquement. (Voy. pour plus de détails *Astron. Nachr.*, n° 429.)

SOMMAIRE du N° 424.

Le Propriétaire, Rédacteur en chef, EUGÈNE ARNOULT.

PARIS. — Imprimerie d'A. René et Comp., rue de Seine, 32.

10e ANNÉE.

BUREAUX A PARIS, Rue Guénégaud, 19.

DIRECTEUR : M. EUGÈNE ARNOULT.

Ce journal se compose de deux Sections distinctes, auxquelles on peut s'abonner séparément.
La 1re Section traite des Sciences proprement dites et de leurs applications : Mathématiques, Astronomie, Physique, Chimie, Zoologie, Botanique, Géologie, etc. — Elle paraît tous les Jeudis par numéros de 16 à 24 colonnes.
La 2e Section traite des Sciences historiques, géographiques et philosophiques : Archéologie, Ethnographie, Philologie, Économie politique, Esthétique, etc. — Elle paraît le 1er de chaque mois par numéros de 32 à 40 colonnes.
Chaque Section forme par an un volume suivi de tables.

L'Institut,

JOURNAL UNIVERSEL DES SCIENCES
ET DES SOCIÉTÉS SAVANTES
EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER.

1ÈRE SECTION.

Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

N° 425, 17 Février 1842.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL.

	Paris	Dépt.	Étrang.
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section..	20	22	24
Ensemble..	40	45	50

Tout abonnement date du 1er janvier, commencement du volume de chaque Section.

PRIX DES COLLECTIONS.

1re Section.
1833-1841, 9 vol. . 175 f
Toute année séparée. 25

2e Section.
1836-1841, 6 vol. . 60
Toute année séparée. 12

Pour les Dép. et pour l'Étr., les frais de port sont en sus, savoir 2 ou 3 fr. par vol. de la 1re Section et 3 ou 4 fr. par v. de la 2e Section

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 14 février 1842. — Présidence de M. Poncelet.

LECTURES ET COMMUNICATIONS.

M. Milne-Edwards fait un rapport, en son nom et au nom de M. Duméril, sur un mémoire présenté par M. de Quatrefages, et relatif à la Synapte de Duvernoy. Sous ce nom, M. de Quatrefages a décrit une espèce nouvelle appartenant à un genre de Zoophytes dont on n'avait pas encore rencontré de représentant dans les mers d'Europe. Nous en avons donné la description dans le n° 413 (daté du 25 novembre dernier) ; nous ne pouvons qu'y renvoyer, et nous nous contenterons de dire aujourd'hui que le travail de M. de Quatrefages a été jugé favorablement par le rapporteur, et que, conformément à ces conclusions, l'Académie lui a donné son approbation.

— L'Académie entend ensuite la lecture d'un mémoire de M. J. Guérin sur la myotomie rachidienne, en réponse au mémoire lu dans la précédente séance par M. Bouvier ; — puis celle d'un mémoire de M. Flahaut, contenant des observations diverses sur l'agriculture. — Ces mémoires sont renvoyés à l'examen de commissions dont nous attendrons le rapport.

— M. Longet présente les résultats de quelques expériences qu'il a faites sur cette question : — Les mouvements de l'estomac dépendent-ils de la huitième paire ou du grand sympathique?

M. Longet annonce qu'il a fait des expériences sur plus de 40 chiens et qu'il a été conduit par elles aux résultats que nous allons indiquer.

Le thorax et l'abdomen étant ouverts, les cordons œsophagiens de la paire vague, d'abord isolés de l'œsophage, ont été irrités mécaniquement ou galvaniquement, et, sur un certain nombre de ces animaux, les contractions les plus manifestes ont eu lieu dans les parois de l'estomac, non pas instantanément, mais au bout de 5 à 6 secondes. Parfois le viscère s'est partagé pour ainsi dire en deux portions, l'une pylorique, l'autre splénique ; sa coarctation a pu même être portée à un tel point qu'il semblait comme étranglé par son milieu à l'aide d'un lien, et que les aliments sortaient par le pylore. Au contraire, sur d'autres chiens, les mouvements de l'estomac, ou bien ont été beaucoup moins sensibles, ou même ont manqué d'une manière complète, quoique l'on fit usage du même mode d'irritation.

Persuadé que l'inconstance des phénomènes en physiologie expérimentale tient surtout à ce qu'on ne se place pas toujours dans des conditions identiques, M. Longet s'est appliqué à rechercher la cause des phénomènes contraires qu'il avait observés, et il est parvenu à découvrir : 1° que c'était durant la chymification seulement qu'il était possible de provoquer, par l'irritation mécanique ou galvanique des cordons œsophagiens, des contractions très-énergiques de l'estomac ; 2° que, malgré l'irritation indiquée, les mouvements de cet organe devenaient souvent difficiles à apercevoir quand il était complétement vide, rétracté sur lui-même et pour ainsi dire en repos. Ce fait autorise donc à penser que les rameaux gastriques de la huitième paire sont loin d'être toujours chargés de la même quantité de force nerveuse motrice, que celle-ci augmente pendant la digestion stomacale, et que, par conséquent, c'est surtout ce moment propice qu'il faut choisir pour expérimenter; mais de plus, cette remarque peut servir à rendre compte des résultats opposés qui ont été obtenus par divers expérimentateurs, puisque les uns, sans y prendre garde, ont pu agir lors de l'état de vacuité de l'estomac, et les autres pendant la réplétion et la réaction de l'organe, c'est-à-dire dans des conditions tout à fait différentes.

En expérimentant sur des chiens et sur des lapins, M. Longet a galvanisé ou mécaniquement excité à des reprises différentes, et dans les conditions favorables qui viennent d'être indiquées, les deux grands nerfs splanchniques, et quand l'estomac était une fois immobile, il n'est jamais parvenu à y réveiller les moindres contractions; mêmes résultats négatifs en agissant sur les ganglions semi-lunaires.

Ces expériences, en même temps qu'elles démontrent l'influence motrice de la huitième paire sur l'estomac, font voir que leurs produits sont d'autant plus constants et manifestes que l'excitation de ce nerf a eu lieu plus inférieurement, et que surtout ils ont été obtenus pendant la chymification ; elles prouvent encore que l'expérience dans laquelle on place les mouvements de l'estomac sous la dépendance du grand sympathique n'a pour elle aucune preuve expérimentale ou autre.

— M. Isidore Geoffroy Saint-Hilaire entretient l'Académie d'une monstruosité qui a été récemment communiquée au Muséum d'histoire naturelle : c'est un mouton acéphale. Cette monstruosité n'a présenté d'ailleurs rien qui ne soit déjà parfaitement connu. Elle ne mérite quelque attention que parce qu'elle est offerte par l'espèce ovine. La plupart des cas observés jusqu'ici (95 sur 100) appartiennent à l'espèce humaine. M. Isidore Geoffroy Saint-Hilaire fait remarquer à ce sujet qu'il est excessivement rare aujourd'hui de voir signaler quelque cas nouveau en tératologie ; depuis six ans il n'en est pas venu un seul à sa connaissance. Tous ceux qui ont été publiés rentrent dans des cas déjà connus. C'est pour lui une nouvelle preuve de l'opinion qu'il a développée ailleurs, qu'il y a des lois tératologiques, et que ces lois ne sont que des cas particuliers des lois zoologiques générales.

M. Breschet demande à ce sujet si le mouton monstrueux dont M. Isidore Geoffroy Saint-Hilaire vient de parler possède un cœur. Dans tous les cas d'acéphalie connus jusqu'à ce jour, il y a eu absence de cœur.

M. Isidore Geoffroy Saint-Hilaire répond que, l'anatomie du sujet n'ayant pas été faite encore, il lui est impossible de répondre catégoriquement à la question de M. Breschet. Cependant, guidé par les caractères zoologiques et les analogies qu'ils permettent, il croit pouvoir assurer à l'avance que l'anatomie constatera ou l'absence complète de cœur ou la présence d'un simple cœur rudimentaire.

— M. Dumas donne communication d'une note de M. Schatten-

mann sur le rôle que l'ammoniaque joue dans la végétation. — Déjà, il y a quelques années, M. Schattenmann avait annoncé à M. Dumas, comme résultat de sa pratique : que les sels ammoniacaux sont des engrais très-puissants, et qu'en lavant le fumier et en saturant l'eau par le sulfate de fer ou par l'acide sulfurique, ainsi qu'on le fait en Suisse, on en obtient un engrais liquide très-énergique. M. Dumas a plusieurs fois, dans son cours de chimie animale, à la Faculté de médecine, parlé de ces résultats. Ayant reçu de M. Schattenmann de nouvelles communications à ce sujet, il a cru devoir leur donner plus de publicité en les présentant à l'Académie. Voici, en résumé, ce qu'a reconnu M. Schattenmann.

Le fumier, comme l'urine, contient également de l'ammoniaque qu'il importe de conserver et qui se perd le plus souvent d'après les procédés assez généralement usités. — Le fumier de cheval passe pour être infiniment inférieur à celui des bêtes à cornes, mais cela ne paraît tenir qu'à la manière de le traiter, laquelle consiste généralement en France à le mettre dans une fosse où il est quelquefois noyé dans l'eau, et le plus souvent à l'entasser à sec à environ un mètre de hauteur, sans l'arroser suffisamment. Le préjugé que le fumier de cheval ne se fait qu'en le remuant et en le mêlant fait que cette opération a généralement lieu une ou deux fois. Le fumier qui est dans l'eau ne fermente pas et la paille ne se décompose pas; celui qui est entassé légèrement et qui n'est pas arrosé suffisamment s'échauffe au point qu'il noircit souvent, et l'ammoniaque qu'il développe se volatilise; on perd par là la partie la plus active de l'engrais, et l'on n'obtient qu'un fumier léger et peu substantiel dont l'action est infiniment inférieure à celle du fumier de vaches et de bœufs, qui est naturellement humide, gras et peu disposé à s'échauffer.

M. Schattenmann annonce avoir traité en grand, avec plein succès, le fumier de cheval d'une manière entièrement opposée à celle généralement usitée. Voici comment.

La fosse est creusée en plan incliné qui s'élève en avant et de droite et de gauche, de manière à ce que les eaux se réunissent au milieu, où se trouve un réservoir garni d'une pompe pour ramener à volonté sur le fumier les eaux qui en découlent. De cette manière on ne perd pas une goutte de eaux saturées par le fumier, et qui sont en définitive entièrement absorbées par lui au moment de son enlèvement, à moins qu'on ne préfère les employer directement et en produire davantage en versant de plus grandes quantités d'eau. Le fumier est entassé à trois ou quatre mètres de hauteur sur toute la surface du carré, puis foulé par le pied des hommes qui l'y portent, et l'y répandent, enfin abondamment arrosé par les pompes. On obtient ainsi une tassement parfait et l'humidité suffisante; car M. Schattenmann regarde ces deux conditions comme nécessaires pour combattre la fermentation violente propre au fumier de cheval et destructive des parties les plus énergiques, qui s'évaporent. Il ajoute aux eaux saturées et il répand sur le fumier du sulfate de fer dissous, ou du sulfate de chaux ou plâtre en poudre, afin de convertir en sulfate l'ammoniaque qui se développe et qui se volatilise facilement à une température un peu élevée. Il obtient par ces moyens simples et peu dispendieux, dans deux à trois mois, un engrais parfaitement fait, aussi gras et pâteux que le fumier de vaches et de bœufs, et qui possède une grande énergie.

M. Schattenmann ajoute qu'il a tiré un emploi très-avantageux des urines et eaux des fosses à fumier fermentées, en saturant l'ammoniaque et le convertissant en sulfate; ce sulfate répandu sur les prés y produit une végétation vigoureuse qui se distingue de celle qui se trouve à côté. M. Schattenmann ne prétend pas avoir fait par là une découverte; car l'usage de saturer les urines et les eaux des fosses à fumier, et de répandre ces eaux sur les prés par un temps humide, au printemps, comme après les coupes successives, est ancien en Suisse; mais il a cherché à se rendre raison de l'effet du sulfate de fer sur les urines fermentées et de leur action puissante, et il est naturellement arrivé à reconnaître que l'ammoniaque décompose le sulfate de fer et se convertit en sulfate, et que ce sulfate d'ammoniaque, qui ne se volatilise pas, est la cause principale de l'action forte sur la végétation.

— A l'occasion d'une note adressée par M. Gabillot et relative à des observations sur la coloration des os, quand on les plonge dans une solution de garance, M. Flourens prend la parole et fait remarquer qu'il n'y a aucune parité à établir entre les expériences de M. Gabillot et les siennes.

« Dans les expériences de M. Gabillot, dit-il, les substances plongées dans l'eau chargée de garance se colorent de l'extérieur à l'intérieur; et puis, lorsqu'elles sont ainsi colorées, si on les plonge dans un bain d'eau acidulée ou alcaline, elles se décolorent en suivant le même ordre, c'est-à-dire toujours de l'extérieur à l'intérieur. — Dans les miennes, les couches nouvelles se déposent à l'extérieur, les couches anciennes, et par conséquent non colorées, se résorbent à l'intérieur. La marche des deux ordres d'expérience est donc inverse. Il n'y a donc pas successivement coloration et décoloration, mais formation de couches colorées au bout d'un certain temps, c'est-à-dire quand, par la résorption des couches anciennes et intérieures de l'os, les couches colorées, d'abord les plus nouvelles et les plus extérieures, ont fini par être les plus anciennes et les plus intérieures par conséquent.

« En second lieu, dit M. Flourens, si, dans mes expériences, le phénomène était purement physique, le temps pour la coloration et la décoloration serait le même sur l'animal jeune et sur l'animal adulte. Or, il n'en est rien. Le phénomène de la coloration est très prompt sur l'animal jeune, très-lent sur l'animal adulte. Enfin, ajoute M. Flourens, dans mes expériences il n'y a proprement jamais décoloration. Ce n'est pas la coloration, la matière colorante qui finit par être résorbée. Cette matière colorante, cette coloration reste toujours dans la couche d'os qui la contient, c'est cette couche d'os même qui finit par être résorbée, et avec elle, par conséquent, la matière colorante. »

CORRESPONDANCE.

M. Biot transmet l'annonce d'un météore lumineux qui a été observé à Agen le 9 février dernier. L'observation a été faite par M. de Saint-Amand, officier supérieur en retraite, dont la lettre porte en résumé ce qui suit : — Vers $7^h\ 45^m$ on vit apparaître un corps lumineux bleuâtre, de forme elliptique, ayant à peu près 3 mètres en apparence sur son grand axe et un peu moins sur son petit. Ce météore se dirigeait lentement de l'est à l'ouest dans une région assez élevée. Il n'y eut aucune explosion. Sa durée ne fut que de 9 à 10 secondes environ.—Ce météore a été vu aussi à Toulouse.

Toute la journée du 9 avait été chaude pour la saison. Un vent d'est assez violent avait soufflé pendant tout le jour et jusqu'à l'approche du soir, mais il se faisait à peine sentir lors de l'apparition.

— M. Mareschal (de Vendôme) écrit pour présenter quelques observations que lui a suscitées le projet d'admettre au nombre des mesures légales une nouvelle unité destinée à exprimer la force des moteurs employés par l'industrie. Il appelle à cette occasion l'attention de l'Académie sur quelques autres quantités du même ordre, telles que le pouce d'eau, mesure des fontainiers, et les nœuds de la ligne de lok, mesure des marins. Voici un extrait de sa lettre :

« La première de ces quantités étant le résultat d'une combinaison du temps avec une mesure cubique, et la deuxième une combinaison du temps avec une mesure linéaire, ne serait-il pas nécessaire d'en créer une troisième qui exprimât une quantité résultant de la combinaison du temps avec une mesure de surface, comme, par exemple, le produit, dans un temps donné, d'une machine à fabriquer des étoffes, du papier, des métaux laminés, etc., et une quatrième qui exprimât une quantité résultant de la combinaison du temps avec un poids déterminé, comme, par exemple, le produit, dans un temps donné, des machines de différentes espèces, telles que moulins, blutoirs, etc. — On conçoit que l'emploi de cette dernière mesure pourra être substituée à celui des trois autres (de quelque nature que soit d'ailleurs la matière produite et sous quelque forme qu'elle soit fabriquée) toutes les fois que l'on voudra se contenter de faire entrer le poids de la matière dans la combinaison, en faisant abstraction de ses dimensions linéaires superficielles ou cubiques. — Les deux premières de ces unités pourraient être appelées à exprimer en même temps des quantités d'une tout autre nature que celles qu'elles désignent aujourd'hui, et pourraient, comme les deux autres, être employées à

exprimer des produits, soit cubiques (métaux, etc.), soit linéaires (fils métalliques de lin, de soie, etc.)... » — Cette lettre est renvoyée à la commission chargée d'examiner la question soulevée par la Société Industrielle de Mulhouse.

— M. Lamarre-Picquot écrit de Strasbourg pour rectifier le sens trop général qu'il craint d'avoir accrédité par ses assertions relativement aux Serpents.

C'est seulement au Serpent Demnha des Hindous (*Coluber korros*) qu'il reconnaît la faculté de téter les vaches. Il déclare n'avoir jamais prétendu attribuer cette faculté de succion à tous les Serpents. En effet, écrit-il aujourd'hui, j'ai étudié avec soin l'organisation variée de la bouche des Serpents, et particulièrement celle du Demnha, et j'ai beaucoup réfléchi sur cette organisation, particulièrement sur la nature des dents faibles qui garnissent les mâchoires de ce Serpent, sur l'organisation du réseau de son poumon, sur l'action élastique et simultanée des muscles qui enveloppent les mâchoires supérieure et inférieure, qui dépassent de beaucoup au besoin l'élévation des dents; et c'est par suite de cet examen que j'ai pu croire et crois encore au rapport naïf et sans artifice des paysans indiens.

Après la communication de cette lettre, M. Duméril déclare de nouveau qu'il ne connaît aucun Serpent dont la bouche lui paraisse organisée de manière à permettre la succion, le *Coluber korros* pas plus que les autres, à moins, ajoute-t-il, qu'il n'y ait erreur dans nos collections, et qu'on n'y ait admis comme appartenant au Demnha les squelettes et peaux d'une autre espèce de Serpent. Dans ce cas, il serait à désirer que M. Lamarre-Picquot, s'il possède des sujets qui soient différents de ceux de nos collections, voulût bien les adresser à l'Académie. — Il sera écrit dans ce sens à M. Lamarre-Picquot.

— M. Vicat écrit ce qui suit :

« Il y a fort longtemps (22 ans) que j'ai fait connaître l'influence d'une légère cuisson sur la qualité des pouzzolanes provenant de la calcination des argiles. J'ai reconnu depuis que cette cuisson, pour produire le maximum d'effet, doit se borner à expulser complétement l'eau qui constitue le silicate hydraté d'alumine... »

— M. Boutigny, pharmacien à Évreux, réclame, comme ayant été déjà émise par lui, l'idée exposée récemment par M. Jobard (de Bruxelles), savoir : que les explosions des chaudières à vapeur peuvent être dues à l'inflammation subite d'un mélange de gaz détonnant, produit par l'hydrogène résultant de la décomposition de l'eau par les parois rougies de la chaudière, et d'air atmosphérique introduit dans certains cas par la pompe chargée d'alimenter l'eau du bouilleur. M. Boutigny déclare avoir dit à M. Babinet, il y a déjà longtemps, que les deux causes principales de l'explosion des chaudières à vapeur se trouvaient : 1° dans la force répulsive des surfaces incandescentes, qui fait passer l'eau à l'état sphéroïdal, et 2° à la décomposition de l'eau par les parois rougies des chaudières.

Dans une note jointe à cette lettre, M. Babinet certifie en effet, quant à la première cause, qu'il se souvient très-bien de ce qu'affirme M. Boutigny; mais pour la deuxième, il n'en a pas mémoire. Il croit, au reste, que la première cause est bien plus près de la vérité que la seconde.

— M. E. Robert soumet à l'examen de l'Académie un instrument composé de trois scies superposées; les deux externes, en acier demi-trempé, sont soudées dans la moitiéo à peu près de leur largeur au moyen d'une lame de fer interposée et de manière à laisser un intervalle libre entre elles de un à deux millimètres de hauteur; l'interne, en acier ordinaire, à laquelle est adapté le manche, occupe l'espace libre que l'on vient de désigner; ses dents alternent avec celles des deux autres. Une cheville sert à réunir ces trois scies, qui paraissent n'en faire qu'une. — M. Robert croit cet instrument commode pour empêcher les objets que l'on scie de se rapprocher.

— L'Académie a encore reçu dans cette séance plusieurs lettres, mais leur peu d'importance nous dispense d'en parler.

SOCIÉTÉ PHILOMATIQUE DE PARIS.

(Extraits inédits des procès-verbaux.)

Suite de la séance du 29 janvier 1842.

GÉOLOGIE : *Sur les terrains et les gîtes métallifères des Alpes et de la Toscane.* — M. Elie de Beaumont présente, au nom de M. Fournet, professeur de géologie à la Faculté des Sciences de Lyon, un mémoire sur la constitution géologique de la partie des Alpes comprise entre le Valais et l'Oisans. — Le principal but de ce travail a été l'étude des gîtes métallifères des Alpes; mais cette étude devait conduire nécessairement l'auteur à entreprendre celle du terrain qui les renferme, et à se rendre compte des soulèvements et des modifications qu'il a éprouvés. La science est riche de faits et d'observations concernant la géologie de cette contrée; cependant il est encore un certain nombre de questions qui tiennent beaucoup de géologues en suspens : M. Fournet s'est proposé d'en faire un examen approfondi, et pour cela il a entrepris, durant trois années consécutives, plusieurs séries de voyages dans les Alpes dauphinoises, le Valais, la vallée d'Aoste, la Maurienne et la Haute-Tarentaise. — Les résultats de ses recherches sont consignés dans le mémoire adressé à la Société, et qui doit faire partie du tome IV des *Annales de la Société Royale d'Agriculture de Lyon*. — Dans un premier chapitre l'auteur donne quelques notions sur les axes de soulèvement des masses alpines, et les systèmes généraux qui doivent leur être rapportés, et qui sont au nombre de quatre : le système du Viso ou des Alpes orientales, le système des Alpes occidentales, le système du Valais, et le système du Rhin. Il étudie les entrecroisements de ces différents systèmes, et explique les inflexions des vallées par l'action des soulèvements et par les modifications postérieures que des courants diluviens ont fait subir aux dépressions primitives. Le second chapitre renferme des détails sur les caractères et la disposition des roches éruptives, des agents de soulèvement. Ces roches sont ramenées par lui à quatre grands groupes : le groupe micacé, le groupe serpentino-talqueux, le groupe porphyritique, et le groupe pyroxénique. Un troisième chapitre traite de la structure, de la composition et de l'ordre de formation des principales masses sédimentaires qui constituent les Alpes; un quatrième est consacré à la discussion de quelques anomalies de stratification; un cinquième à l'étude des gîtes métallifères. Dans un sixième chapitre, il est question des modifications que les roches sédimentaires ont pu subir sous l'influence des roches plutoniques, des filons et des agents atmosphériques. Enfin, le tout est complété par les résultats de l'action des grands courants diluviens, dont on découvre les premières traces vers les hautes sommités alpines, et qui de là se sont épanchés de toutes parts vers la France, l'Italie et l'Allemagne, en franchissant de nos côtés les barrières du Jura et des montagnes lyonnaises, pour se répandre dans les diverses mers, après avoir suivi les bassins du Rhin, du Rhône, de la Loire et de la Seine.

M. E. de Beaumont lit ensuite la note suivante, que lui a adressée M. Fournet, *sur les terrains et les gîtes métallifères des Alpes et de la Toscane.*

« M. Elie de Beaumont a fait voir qu'en se dirigeant de l'Ouest vers l'Est, au travers des montagnes du Jura et des Alpes, les roches éprouvaient des modifications successives qu'il assimile à la structure physique d'un tison à moitié charbonné, dans lequel on peut suivre les traces des fibres ligneuses bien au delà des points qui présentent encore les caractères naturels du bois. Cette comparaison est susceptible d'une application plus grande, en ajoutant les terrains de la Toscane aux précédents, et même, à la vue des calcaires jurassiques devenus entièrement cristallins, à Carrare et à Campiglia, on est amené naturellement à dire que, si les roches sédimentaires des montagnes subalpines représentent le ligneux intact, celles des Alpes nous l'offrent à l'état de bois roussi, et celles de la Toscane à l'état complétement charbonné. — Le fait en question ne se manifeste pas seulement par le changement survenu dans les caractères des roches sédimentaires, mais il est aussi mis en évidence par la configuration et la disposition des gîtes métallifères plutoniques.

« Dans la région du Jura, où l'influence aqueuse paraît seule dans

la physionomie des roches, on ne trouve aucune trace de ces gîtes malgré les grands exhaussements qui en ont façonné les montagnes. D'un autre côté le ramollissement généralement très-faible des roches alpines n'a permis le plus souvent aux injections métalliques de se produire que sous la forme de filons-fentes, et plus souvent sous celle de filons-couches, soit parce que les cassures des roches ont été franches, soit parce que la flexibilité des grandes masses schisteuses a déterminé une facile intrusion des métaux et de leurs gangues sous forme de disques lenticulaires placés parallèlement aux feuillets du terrain. Mais dans la Toscane, les circonstances ci-dessus changent d'une manière notable. Les filons-fentes et les filons-couches y conservent quelques-uns de leurs caractères, mais ils sont aussi souvent plus ou moins effacés, en ce qu'ils présentent fréquemment dans l'intérieur de la terre d'énormes renflements par suite de la congestion ou de la dissolution des roches encaissantes. En outre, il n'y a pas eu besoin de ces lézardes du sol pour permettre l'introduction des parties métalliques; l'action chimique a simplement attaqué, transpercé, carié dans tous les sens, et sans affecter aucune direction appréciable, d'assez grandes étendues des terrains jurassiques et crétacés. Ceux-ci en ont été tantôt comme vermoulus, et c'est dans ces vermoulures que se rencontrent les métaux ou leurs gangues; tantôt ils ont été entièrement imbibés, et les roches sont alors complétement métamorphosées et métallisées. — Il en résulte que tel affleurement superficiel, insignifiant au premier coup d'œil, peut conduire à des masses souterraines inattendues, et les anciens paraissent avoir eu une connaissance pratique du fait, puisqu'ils ont établi des puits par centaines, dans certains endroits qui à la surface ne présentent que des traces, mais des traces multipliées à l'infini, de corrosions du sol.

« La conclusion géologique naturelle à tirer de cet ensemble de circonstances est que les terrains sédimentaires de la Toscane ont dû se déposer sur une surface très-rapprochée de l'ancien foyer intérieur dans lequel s'élaboraient les matières plutoniques, métalliques et pierreuses, et que c'est vers cette région surtout que devait se trouver la partie la plus profonde de l'océan jurassique, fait qui est encore appuyé par les changements remarquables des grès bigarrés ou infra-liasiques en verrucano, ainsi que par la rareté des fossiles. Le dégagement continuel de gaz sulfurés ou borifères, par les fumeroles du mont Cerboli et par différents lacs, n'indiquent-ils d'ailleurs pas suffisamment le voisinage de ce foyer? »

ACADÉMIE DES SCIENCES DE BRUXELLES.

Séance du 4 décembre 1841.

MÉTÉOROLOGIE. — M. Quetelet donne lecture de deux lettres qu'il a reçues de M. Colla (de Parme) et de M. Wartmann (de Genève). La première ne fait que relater les observations que nous a déjà communiquées M. Colla. La deuxième contient quelques observations et remarques que nous avons déjà fait connaître, et d'autres qui sont nouvelles. Nous allons résumer ces dernières.

M. Wartmann parle d'abord de l'aurore boréale qui s'est montrée cette année pour la cinquième fois le 18 octobre (1); puis il revient sur l'apparition d'une étoile filante, suivie d'une réapparition spontanée, dont l'annonce a déjà été faite par lui, mais d'une manière erronée. « C'est, écrit-il, le 4 juillet 1841, et non le 4 juillet 1840, comme je l'ai écrit par erreur, que mon fils vit à Lausanne cette étoile filante, à 9h ½ du soir (t. m.), par un ciel pur et sans nuage, sauf quelques légères vapeurs à l'horizon; la lune, presque pleine (au 16e jour de sa phase), était alors levée.

(1) Pour la deuxième fois nous allons réparer ici une erreur que les compositeurs du journal semblent avoir pris à tâche de perpétuer dans nos colonnes. Dans le n° 409, pag. 342, ils nous ont fait dire que cette périodicité avait été remarquée à la date du 8 au lieu du 18 octobre; et dans le n° 422, p. 38, une note insérée pour rectifier cette erreur a encore été défigurée : on a mis 18 à la place de 8, ce qui fait un non-sens.

« Puisque je suis amené à vous reparler de ce sujet, continue M. Wartmann, permettez-moi de vous soumettre aujourd'hui les réflexions suivantes. — Les météores qui présentent le phénomène d'une disparition suivie d'une réapparition spontanée ne devraient-ils pas être rangés dans une catégorie exceptionnelle? Peut-on expliquer leur disparition et leur réapparition par la venue de deux étoiles filantes qui se succéderaient à intervalle très-court, et chemineraient dans le même sens, de manière que l'une suivît directement le prolongement de la trajectoire de l'autre? Il me semble que l'identité d'éclat et de couleur remarquée dans les deux apparitions rend cette hypothèse trop improbable. Dira-t-on que, lorsque le météore du 4 juillet fut observé, la lune, presque pleine, illuminait le ciel, et que, dans ce cas, la clarté que celle-ci répandait a pu diminuer et même faire *disparaître* la lumière de l'étoile filante, qui, dans une nuit obscure, ne se fût peut-être qu'*affaiblie* avant de reprendre une seconde fois son éclat primitif? Mais si cette explication était fondée, elle viendrait justement confirmer l'existence d'étoiles filantes qui peuvent changer d'éclat à divers degrés, parmi lesquelles il s'en trouve qui le perdent complétement pour le reprendre ensuite, comme cela est arrivé à celle que j'ai moi-même observée à Pregny, le 20 juillet dernier, par un ciel sans lune. Et alors comment concilier ces faits avec l'hypothèse assez accréditée (laquelle toutefois je n'ai jamais pu admettre) que les étoiles filantes sont des astéroïdes dont l'incandescence et le brillant éclat résultent du frottement que ces corps uraniens éprouvent en traversant la couche atmosphérique.....? »

M. Wartmann transmet ensuite quelques nouveaux renseignements sur la température anormale que l'on a remarquée en divers lieux de la Suisse pendant l'orage du 18 juillet dernier. « A Genève, écrit-il, à Lausanne, à Zurich, d'après les documents authentiques qui m'ont été fournis, il y a eu, pendant la durée de l'orage, une ascension du baromètre très-remarquable, presque uniforme dans les trois localités, et qui s'est continuée jusqu'au soir. En effet, à Genève, le 18 juillet, le baromètre de l'observatoire réduit à 0° marquait à 9h du matin 721mm,41, à midi 726mm,49, à 3h du soir 728mm,89, et à 9h du soir 730mm,65. A Lausanne, le même jour, le baromètre réduit à 0° marquait, à midi 713mm,26 et à 3h du soir 716mm,79. A Zurich, le même instrument réduit à 0° marquait, à 9h du matin 716mm,38, à midi 719mm,90, à 3h du soir 723mm,67 et à 9h du soir 727mm,01. La sécheresse de l'air a été aussi fort remarquable pendant l'orage. A Genève, l'hygromètre à cheveu de l'observatoire indiquait à 9h du matin 74°, et à Lausanne 60°; mais à Zurich, à la même heure, l'état de sécheresse de l'atmosphère s'est trouvé bien autrement prononcé : l'hygromètre ne marquait que 44°. Quant à la température de l'air, qui s'est subitement élevée à un degré extraordinaire, voici ce qui a été observé : à Genève, le thermomètre centigrade à l'air libre marquait, à 8h du matin, + 17°,0, et à 9h du matin + 19°,4; cette dernière température est de 6°,6 plus élevée que celle du jour précédent à la même heure; mais elle est de beaucoup inférieure à celle qui a été observée à Zurich, puisque le 18, à 9h du matin, le thermomètre centigrade à l'air libre y marquait + 28°; le jour précédent, à la même heure, il marquait + 19°; à Lausanne, au fort de l'orage, entre 8h ¾ et 9h ½ du matin, un thermomètre centigrade à l'air libre a marqué + 21°,5, et à Schaffouse il est monté, pendant quelques instants, vers 9h ¼, jusqu'à 35° C. Il résulte de là que la température de l'air aussi bien que son état de sécheresse augmentaient de plus en plus d'une manière notable du sud-ouest au nord-est de la Suisse, précisément dans la même direction que celle où le vent soufflait. »

— M. Quetelet fait connaître à l'Académie que, pendant les nuits du milieu de novembre dernier, on s'est occupé à l'observatoire de Bruxelles de l'observation des étoiles filantes; mais que les recherches, comme à Parme, ont été infructueuses. Pendant la première partie de la nuit du 12 au 13, qui était très-belle, il a observé lui-même, et a vu moins de météores que pendant les nuits ordinaires. Il est très-remarquable néanmoins que plus de la moitié de celles qu'il a vues partaient à peu près du même point (entre Capella et Persée) et se dirigeaient du même côté, vers le nord. D'une autre part, rien d'extraordinaire ne s'est manifesté dans les

instruments magnétiques. MM. Liagre et Essleus, qui ont observé pendant la dernière partie de cette nuit, n'ont également remarqué ni aurore boréale ni étoiles filantes nombreuses, ni perturbations magnétiques. Les seules perturbations qu'aient éprouvées les instruments pendant ce mois ont eu lieu le 5 et les 18, 19 et 20. On sait que les choses ne se sont pas passées de même à Paris, et qu'une aurore boréale avec perturbations magnétiques y a été constatée dans la nuit du 12 au 13 novembre.

— M. Quetelet présente encore quelques remarques relatives à un Catalogue des principales étoiles filantes qu'il a communiqué à l'Académie dans une précédente séance. — Dans ce travail l'auteur a réuni à toutes les indications qu'il avait données en 1839, celles qu'il a pu recueillir soit par ses propres recherches, soit dans les catalogues semblables aux siens qu'ont publiés depuis 1841, MM. Chasles et Ed. Biot, en France, et M. Herrick aux États-Unis. Il a eu particulièrement en vue de présenter aux physiciens les moyens de reconnaître, outre les lois de périodicité auxquelles ces phénomènes sont assujettis, les relations de dépendance qui peuvent exister entre eux et d'autres phénomènes, tels que les apparitions d'aérolithes, d'aurores boréales, de tremblements de terre, de perturbations magnétiques, etc. — Pour ce qui concerne la périodicité des étoiles filantes, le nouveau catalogue tend à démontrer un fait assez curieux : c'est que les quatre périodes qui ont été admises dans ces derniers temps correspondent, dans les observations anciennes, à quatre autres périodes qui les précèdent respectivement d'environ quinze jours. Ainsi, ce n'est qu'en 1799 que commence à se manifester la période des étoiles filantes du 12 novembre; à cette période en correspondrait une autre dans les derniers jours d'octobre, d'après les observations du IXe au XVIIe siècle. La période d'août, malgré les traditions anciennes, ne commence à se manifester dans le catalogue qu'à partir de 1779; elle trouve son analogue, à quinze jours de distance environ, dans celle que M. Ed. Biot croit avoir reconnue du 25 au 30 juillet. — M. Quetelet trouve encore dans les observations anciennes les traces de deux retours périodiques d'étoiles filantes, vers le 10 avril et le 22 novembre. Or, ces époques précèdent encore de 15 jours les deux périodes du 20 au 26 avril et du 7 septembre, sur lesquelles il avait appelé l'attention dans son premier catalogue. « Du reste, ajoute l'auteur, j'attache peu de prix aux indications anciennes, à cause de toutes les sources d'erreurs qui les entourent. Je crois cependant que le déplacement d'un demi-mois dans les périodes des étoiles filantes présente quelque probabilité et mérite de fixer l'attention. L'on sentira de jour en jour davantage l'utilité des catalogues semblables à celui que je présente ici, et le besoin de les compléter. Mais pour pouvoir en retirer tout le fruit possible, il faudrait en construire d'analogues pour les aurores boréales, les aérolithes, les tremblements de terre, etc. »

GÉOGRAPHIE : *Longitude de l'observatoire de Bruxelles déterminée par les observations de chronomètres.* — On sait que la détermination de la longitude est un des problèmes les plus épineux de l'astronomie pratique. Le mémoire que M. Quetelet présente à l'Académie a pour objet une nouvelle appréciation de cet élément de position pour l'observatoire de Bruxelles.

La méthode employée a été celle des chronomètres. A cet effet, douze chronomètres de Molineux ont successivement fait trois voyages de Greenwich à Bruxelles, au mois de septembre 1838; ils étaient soigneusement comparés chaque fois, dans ces deux villes, aux pendules des lunettes méridiennes, dont la marche était donnée par les directeurs des deux établissements. Cette opération délicate a été conduite par M. Sheepshanks, qui a bien voulu faire encore les calculs définitifs.

Sur les douze chronomètres, sept étaient des chronomètres à boîte, et cinq des chronomètres de poche. La longitude orientale de l'observatoire de Bruxelles, par rapport à celui de Greenwich, a été trouvée de

17'28",3	par les 7 premiers chronomètres.
17 28 ,2	par les 5 derniers.
17 28 ,25	longitude de l'observatoire de Bruxelles.

Si l'on tient compte des équations personnelles des observateurs, il se trouve que M. Quetelet observe 0",73 plus tôt que les astronomes de Greenwich; et ainsi la longitude se réduit à 17'27",52, valeur qui s'éloigne peu de celle que M. Quetelet avait trouvée antérieurement par les observations des étoiles lunaires. Ses observations, comparées à celles de Greenwich, Cambridge, Edimbourg et Altona, donnaient :

D'après Greenwich. . .	17'28",5
— Cambridge. . .	17 27 ,4
— Edimbourg. . .	17 27 ,6
— Altona	17 28 ,5
Longitude moyenne. .	17 28

— M. Louyet, professeur de chimie à l'École de commerce de Bruxelles, adresse une note sur un procédé de dorage par la voie humide qui repose sur le même principe que ceux aujourd'hui connus. M. Louyet dissout du bisulfure d'or dans une dissolution concentrée de cyanure de potassium. Il plonge dans cette liqueur l'objet à dorer, préalablement décapé avec soin ; puis, au moyen d'un courant galvanique produit par une pile à la Wollaston, légèrement modifiée à un ou plusieurs couples, suivant la grandeur de l'objet à dorer, et dont les réophores ramifiés sont mis en contact, les négatifs avec l'objet à dorer, les positifs avec la dissolution aurifère qui les baigne, on décompose le sulfure, et l'or recouvre le métal électrisé. — M. Louyet annonce n'avoir eu connaissance des procédés de M. de Ruolz que bien longtemps après qu'il avait déjà fait ses premières expériences sur ce sujet. Il ajoute que dans un cours qu'il faisait à l'École centrale, plus de huit mois avant l'époque à laquelle M. de Ruolz a communiqué son procédé à l'Académie des Sciences de Paris (8 août 1841), il avait entretenu ses auditeurs de son procédé, fait ses expériences sous leurs yeux, et que quelques-uns d'entre eux avaient même, à cette époque, répété ses expériences.

— Dans la même séance, M. Galeotti a entretenu l'Académie de quelques observations qu'il croit de nature à prouver une certaine coïncidence entre les apparitions extraordinaires des étoiles filantes, les tremblements de terre et les grandes perturbations atmosphériques. Mais ces observations sont beaucoup trop vagues pour qu'on puisse en tirer aucune déduction.

— On a mis aussi sous les yeux de l'Académie les tableaux des observations météorologiques horaires faites au dernier équinoxe d'automne en 22 stations différentes, et une nouvelle portion de la carte géologique belge, exécutée pendant l'été de l'année 1841.

— Il a été également donné communication de nouvelles observations faites par M. Zantedeschi à Venise, sur l'électricité des torpilles. Ces animaux ont été étudiés comparativement, sous ce rapport, à l'état de vie et à l'état de mort. La plupart des résultats obtenus par M. Zantedeschi ne sont que la confirmation de ceux déjà publiés par M. Matteucci. Pourtant il en est un qui est neuf et qui mérite d'être remarqué : M. Zantedeschi annonce avoir reconnu que, *après la mort de l'animal, le courant électrique change constamment de direction.*

— L'Académie a encore reçu une note de M. Decaisne sur la place que doivent occuper les Corallinées. — L'auteur distribue les plantes qui constituent cette famille dans les deux groupes des Algues, auxquelles il a donné le nom d'Aplosporées et Chloristoporées. Au premier appartiennent toutes les Hydrophytes dont les corps reproducteurs sont simples, de couleur verte et renfermés dans une enveloppe membraneuse externe, qu'ils percent à l'époque de la maturité. Les Fucacées, Laminariées, etc., caractérisent cette division. Les *Corallina*, *Amphiroa*, etc., appartiennent au second groupe.

Séance du 14 décembre 1841.

Dans cette séance, l'Académie a entendu la lecture d'un mémoire de M. Kesteloot, sur des empoisonnements occasionnés par divers Poissons et Crustacés, entre autres la Crevette commune. Nous n'y avons trouvé aucune particularité nouvelle, si ce n'est peut-être cette remarque que les piqûres de la

Vive commune (*Trachinus draco*), poisson rangé par Cuvier parmi les Percoïdes jugulaires, n'occasionnent pas, dans le midi de l'Europe, les mêmes accidents fâcheux que dans le Nord; du moins l'auteur rapporte que M. Cantraine a été piqué trois fois à Naples par ce poisson sans que ces piqûres aient produit des plaies du caractère qu'on leur a vu souvent dans les mers du Nord.

Dans la même séance, M. Ant. Spring a communiqué le tableau des Lycopodinées, dont il prépare la monographie, travail qui n'est pas susceptible d'analyse; — et M. Quetelet a mis sous les yeux de l'Académie les observations magnétiques qui ont été faites, conformément à la demande de la Société Royale de Londres, à Bruxelles, à Munich et sur le Hohen-Peissenberg, aux mois d'octobre, novembre et décembre derniers.

ASSOCIATION BRITANNIQUE

POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES.

11e *Session tenue à Plymouth en juillet et août* 1841 (1).

SECTION DE CHIMIE ET DE MINÉRALOGIE. (4e séance.)

Les communications scientifiques faites dans cette séance se réduisent à cinq notes, l'une de M. Bunsen sur le cacodyle, l'autre de M. Lankester sur la production spontanée de l'hydrogène sulfuré, la troisième de M. Booth sur les combustions spontanées, la quatrième de M. Prideaux sur un nouveau composé d'oxyde de plomb et d'huile empyreumatique, la cinquième de M. Twedy sur un nouveau minéral trouvé près de Truro. — Plusieurs de ces communications ont fourni à divers membres l'occasion de faire des remarques que nous ferons également connaître.

Sur le radical de la série cacodyle, par M. Bunsen. — La méthode recommandée comme la plus facile pour se procurer le cacodyle à l'état pur est la suivante :

Du chlorure de cacodyle, délivré soigneusement de l'oxyde par un traitement avec de l'acide chlorhydrique concentré, est abandonné pendant quelque temps sur du chlorure de calcium et de la chaux vive pour lui enlever toute l'eau et tout excès d'acide. On l'introduit alors dans un appareil distillatoire rempli d'acide carbonique et contenant quelques rognures de zinc bien propres. Tout métal qui décompose l'eau convient, mais le zinc est le meilleur. Il est probable que l'hydrogène ou le carbone produiraient une décomposition semblable en modifiant convenablement l'appareil. Le vase est hermétiquement scellé, et le mélange de zinc et de chlorure est exposé dans un bain d'eau à une température de 100° C., pendant quelques heures. Lorsque la décomposition est complète, une masse saline blanche se forme, puis se fond en un liquide huileux entre 112 et 115° C. Tandis que le tube est chaud, la pointe qui conduit à l'appareil de condensation est plongée au-dessous de la surface de l'eau distillée bouillante, et à mesure que l'appareil se refroidit l'eau y pénètre par aspiration. Alors le tube est scellé hermétiquement; l'eau dissout le chlorure de chaux, laisse l'excès du zinc et le cacodyle, qui tombe, sous forme d'un liquide huileux, au fond du tube. On le rectifie deux à trois fois dans des vases remplis d'acide carbonique et l'eau est ensuite éliminée par du chlorure de calcium comme à l'ordinaire. Ainsi obtenu, le cacodyle est un liquide incolore, transparent, et d'un très-grand pouvoir réfringent; il ressemble beaucoup, sous le rapport de l'aspect et de l'odeur, à l'oxyde de cacodyle, prenant feu instantanément au contact de l'air, abandonnant de l'eau, de l'acide carbonique et de l'acide arsénieux.

Sur la production de l'hydrogène sulfuré par l'action des matières végétales sur les solutions renfermant des sulfates, par M. E. Lankester. — M. Lankester annonce que l'observation lui a fait découvrir l'hydrogène sulfuré dans l'eau par la présence de quelques animalcules particuliers produisant un dépôt rouge. Ces animalcules ont été trouvées dans un lac et dans des sources près Askerne, et dans quelques autres localités situées exactement ou à peu de distance du calcaire magnésien de ce district. Il énumère ensuite une série d'expériences qu'il a entreprises dans le but de rechercher l'origine de cet hydrogène sulfuré; ces recherches l'ont conduit à cette conclusion : que cet hydrogène provenait de la décomposition de sulfates en contact avec les matières végétales. Rappelant ensuite les expériences de M. Daniell sur les eaux de la côte d'Afrique, l'auteur fait connaître que M. Clem a tout récemment découvert l'hydrogène sulfuré en très-grande abondance dans les eaux des mers britanniques, et il ajoute que, dans son opinion, les éléments pour la production de cet hydrogène sulfuré sont tout aussi abondants sur les côtes d'Angleterre que sur celles d'Afrique, mais qu'il ne se développe pas sur les premiers en aussi grande quantité que sur les secondes par l'absence d'une température suffisamment élevée.

— M. Daubeny fait remarquer que les eaux courantes abandonnent promptement leur hydrogène sulfuré, et M. R. Hunt annonce à cette occasion qu'il a découvert l'hydrogène sulfuré en quantité considérable dans les eaux qui filtrent à travers les schistes argileux du fond des mines, ainsi que dans beaucoup d'autres eaux recueillies dans les puits des mines du Cornwall.

Sur les combustions spontanées, par M. Booth. — L'auteur énumère un très-grand nombre de produits végétaux et animaux qui possèdent la propriété de passer spontanément à l'état de combustion. Il met aussi sous les yeux des membres de la Section un tableau des incendies survenus pendant une certaine période dans la ville de Londres, incendies dont il a été impossible de découvrir l'origine, et qu'il croit qu'on peut en grande partie attribuer à ce phénomène.

— M. Robert Hunt dit à cette occasion qu'ayant été chargé, à la requête du procureur de l'Amirauté, de faire des recherches sur la cause de l'incendie et de la destruction du bâtiment de l'État *le Talavera*, immédiatement après ce sinistre, il avait adressé aux lords commissaires un rapport où il avait démontré de la manière la plus convaincante que cet incendie devait être attribué à la combustion spontanée de masses d'étoupes huilées, de toiles à voiles peintes et goudronnées, et de sciure de bois, etc., qu'on avait accumulées dans un coin du dock, immédiatement près du lieu où était ce bâtiment.

— M. W. Hearder rappelle l'explosion spontanée des bombes en fonte qui tout récemment encore a fixé l'attention du public et mentionne quelques expériences qu'il a eu l'occasion de faire, il y a déjà plusieurs années, sur la combustion dans le vide, expériences qu'un accident qui l'a privé de la vue l'a empêché de compléter. Elles avaient eu lieu dans le but de s'assurer des effets qu'une diminution dans la pression pouvait produire pour modifier ou arrêter la combustion. Voici, entre autres, une des expériences qui avaient été tentées à ce sujet. — Différents mélanges de chlorate de potasse, de sucre brut, de soufre, d'arsenic, de sulfure d'antimoine, etc., furent successivement introduits dans le récipient d'une pompe à air avec une petite quantité d'acide sulfurique. On fit le vide dans le récipient; puis, au moyen d'un fil métallique glissant dans un bouchon, on fit d'abord toucher à un pinceau l'acide sulfurique, puis le mélange de chlorate; mais dans aucun cas il n'y eut combustion : il y eut seulement une légère effervescence, et dans l'obscurité on apercevait quelques scintillations lumineuses mais très-faibles. L'expérience fut renversée, c'est-à-dire qu'on jeta les mélanges dans l'acide, mais sans donner naissance à une combustion. Dans un verre à vin de Champagne on versa environ une once d'acide nitrique et quelques grains de chlorate de potasse et de phosphore. Au bout de quelques secondes on vit apparaître sous l'acide quelques éclairs brillants de lumière; mais en plaçant le verre sous le récipient et en faisant le vide, les éclairs cessèrent après quelques coups de piston. En permettant à l'air de rentrer, les éclairs reparurent, et ainsi de suite alternativement. Afin de varier ces expériences, H. Hearder imagina de maintenir un fil de platine en ignition très-active, au moyen d'une puissante batterie galvanique, puis de faire passer ce fil dans le récipient où il avait placé de la poudre à canon. Quand on faisait le vide le fil n'enflam-

(1) Voy. *l'Institut*, nos 401, 403, 406, 407, 408, 409, 410, 411, 412, 413, 415, 416, 417, 418, 419, 420, 421, 422, 423 et 424.

mait pas cette poudre; seulement les portions en contact avec lui fusaient et adhéraient à sa surface, et il était facile de les voir dans un état d'ébullition à la chaleur rouge sur le contour de ce fil, puis s'évaporer ensuite graduellement. Pendant que cela avait lieu une fumée dense et brune tombait au fond du récipient. En réadmettant l'air, et aussitôt que la jauge barométrique indiqua une demi-atmosphère de pression, la poudre s'enflamma avec une faible lumière. L'expérience fut répétée, mais en introduisant de l'azote au lieu d'air atmosphérique et l'inflammation eut lieu quand on en eut admis environ le quart de la capacité du récipient. Un mélange de chlorate de potasse et d'arsenic s'enflamma quand on laissa rentrer l'air lorsque le mercure n'avait encore baissé que de deux pouces. Le chlorate de potasse et le sulfure d'antimoine ont exigé une bien plus grande quantité d'air pour produire une inflammation. Quels que fussent les mélanges combustibles employés, l'inflammation avait toujours lieu par l'introduction d'une bien moindre quantité d'azote que d'air atmosphérique. Dans les expériences avec l'antimoine et l'arsenic, on s'est servi d'un fil de fer au lieu d'un fil de platine, ce dernier étant constamment détruit par l'inflammation de ces substances. — M. Hearder croit que l'action ainsi restreinte provient de la forme atténuée à l'extrême que prend la matière gazeuse au moment de sa formation, puisqu'elle doit nécessairement se répandre dans toute la capacité du récipient, forme qui ne lui permet plus d'exercer une action concentrée sur les autres ingrédients du mélange.

— Dans cette séance M. Prideaux a fait voir aux membres de la Section un composé d'oxyde de plomb et d'huile empyreumatique produit dans la distillation du bois, par M. Tunstall de Neath. Ce composé, qui présente le caractère du diachylum, est entièrement soluble dans l'eau bouillante, dont l'acide sulfurique sépare le plomb tandis que l'huile vient nager à la surface.

— M. Tweedy a annoncé aussi qu'un marchand de minéraux de Truro lui a montré, il y a environ six mois, un échantillon d'un minéral qu'il appelait argent molybdique. Comme ce minéral était très-fusible et qu'il fondait aisément au chalumeau même à la flamme d'une chandelle, M. Tweedy soupçonna que le bismuth devait entrer en grande quantité dans cette composition et en envoya en conséquence un morceau à M. Prideaux, qui s'est assuré que c'était du bismuth presque pur, qu'il croit être natif. De nouveaux échantillons examinés par M. Tweedy l'ont convaincu que ce produit est bien naturel et d'une grande valeur. On le trouve dans une mine aux environs de Truro, dans un terrain tout à fait infertile et uniquement dans un seul point.

(La suite du compte-rendu de la session à un autre numéro.)

BULLETIN SCIENTIFIQUE.

PHYSIQUE DU GLOBE. — ***Observations de température faites dans les puits forés des salines des Etats prussiens.***

Les observations qui suivent ont été publiées dans les Annales de M. Poggendorff, à qui elles ont été soumises par le capitaine de Dechen. Les profondeurs y sont exprimées en pieds de Prusse, = 139,13 lignes de Paris.

I. *Puits de Neusalzwerk, près Minden.*

a. Mesures de température faites dans la profondeur du puits avec un thermomètre garanti par une enveloppe et qui restait 12 heures dans le trou.

Epoque	Profondeur en pieds.	Tempér. R.	Epoque	Profondeur en pieds.	Temp. R.
1831 Oct. 5	200	14½	1835 Sept. 26	1039	22
— —	270	14¾	— — 13	1040	22½
— —	600	15¼	1838 Avr. 16	1380	22
1835 Févr. 28	960	17			

b. Températures marquées par les eaux extraites du puits, mesurées à 3 pieds au-dessous du bord du puits.

Epoque	Profondeur du trou en pieds.	Eau pompée par minute en pieds cubes.	Temper. R.	Epoque.	Profondeur du trou en pieds.	Eau pompée par minute en pieds cubes.	Temper. R.
1831				1836			
Nov. 29	624	0,9	12¼	Mai 31	1111	6	17½
Déc. 16	649	0,9	13¾	Oct. 15	1178	5	17¾
1832				— 31	1182	4,6	18
Mars 30	692	1,18	14	1837			
Déc. 30	775	1,5	15¼	Janv. 31	1225	5	18
1833				Août 15	1298	7,5	18
Févr. 11	793	1,36	15¾	Oct. 15	1298	8,57	18
Déc. 31	821	1,25	14¼	1838			
1834				Janv. 15	1298	8,75	18
Janv. 31	827	1,2	14	Mai 15	1343	7,5	18
Mars 29	842	1,13	14	Sept. 14	1382	6,7	18
Mai 27	848	0,95	14½	Nov. 30	1412	6	18
Août 6	856	0,7	14½	1839			
— 21	858	1,01	15	Juin 30	1464	5,5	18
Déc. 16	923	0,78	15	Août 31	1478	4,7	18
1835				Oct. 31	1494	5,75	18
Mars 15	967	1,18	15	Déc. 31	1525	6	18
— 31	975	1,05	14¾	1840			
Avril 30	989	0,98	14½	Mars 15	1575	6,5	18
Mai 30	1004	0,95	14½	— 31	1586	8,5	19½
Juin 4	1006	0,9	15	Avril 28	1594	8,5	20
Juill. 31	1025	0,71	15	Mai 15	1615	10	20½
Août 31	1031	1,1	15½	Juin 14	1640	10	21
Sept. 15	1033	2,14	16½	Juill. 15	1651	10	21
Oct. 15	1039	4,6	17	— 31	1664	15	21
— 31	1040	5.45	17½	Août 17	1670	18	22
Nov. 15	1042	6	18	Nov. 15	1690	18	22
1836				— 30	1697	20	22
Mai 15	1100	4,6	18	Déc. 31	1713	20	22

II. *Puits des salines de la province de Saxe.*

La température a toujours été mesurée à la plus grande profondeur du puits au moyen d'un thermomètre.

Profondeur en pieds.	Température du puits no 1.	Température du puits no 2.	Profondeur en pieds.	Température du puits no 1.	Température du puits no 2.
50	7°,4 R.		560	11°,2 R.	
100	8, 3	9°,9 R.	600		13°,2 R.
150	8, 4		650	11, 5	
200	9, 3	10, 1	700		13, 8
250	9, 4		730	12, 2	
300	10, 0	11, 0	800	14, 3	14, 5
350	10, 3		863		15, 3
400	10, 4	11, 8	972		15, 2
450	11, 1		995	15, 0	
500		12, 5	1012		15, 0

III. *Puits des salines de Stassfurt.*

Le thermomètre est resté à chaque observation 24 heures dans le puits foré.

Epoque.	Profondeur en pieds.	Temperat.	Epoque.	Profondeur en pieds.	Temperat.
1839 Nov.	312	10° R.	1840 Mai	442	12°,4 R.
— Déc.	340	10, 5	— —	451	12, 5
— —	357	10, 5	— Juin	460	12, 5
1840 Janv.	366	10, 5	— —	468	12, 5
— —	374	11, 5	— —	475	12, 5
— —	380	11	— —	483	12, 8
— —	386	11	— —	493	13, 2
— Févr.	394	11, 5	— Juill.	503	13
— —	402	11, 75	— —	512	13, 4
— —	409	11, 5	— —	522	13, 3
— —	415	11, 5	— —	526	13, 4
— Mars	424	11, 5	— Août.	528	13, 4
— —	428	11, 5	— —	540	13, 5
— —	429	12	— —	544	13, 4
— Avril	431	12	1841 Juil. 10	653	14, 2
— Mai	433	12, 4			

IV. *Puits des établissements de graduation des salines de Schœnebeck.*

Les observations y ont été faites comme au n° III.

Époque.	Profondeur en pieds.	Temp.	Époque.	Profondeur en pieds.	Temp.
1841 Avril 5	267	10°,7 R.	1841 Juin 7	336	11°,2 R.
— — 13	273	10, 4	— — 13	343	11, 4
— — 19	279	10, 8	— — 21	350	11, 2
— — 26	287	10, 6	— — 28	359	11
— Mai 2	296	10, 6	— — 5	367	11, 4
— — 10	305	10, 7	— — 12	374	11, 5
— — 17	314	10, 8			

V. *Puits n° XII des salines de Kœnigsborn près Unna.*

Époque.	Profondeur en pieds.	Temp.	Époque.	Profondeur en pieds.	Temp.
1838 Févr.	300	10° R.	1838 Avril 14	928	$13\frac{1}{2}$° R.
— —	600	$11\frac{1}{4}$	— — 25	933	14
— —	900	14	— Juin 30	971	13 ,9
— Mars 23	917	14			

MINÉRALOGIE. — *Résultats d'expériences faites sur le kupferschiefer pour y rechercher le vanadium*, par M. C. KERSTEN (de Freiberg).

Depuis que M. Kersten a annoncé la présence du vanadium dans les scories et autres produits du traitement du *kupferschiefer* du Mansfeld, de la Thuringe et de Riegelsdorf dans la Hesse, il a poursuivi ses recherches sur ce sujet et fait un grand nombre d'essais pour trouver l'origine du vanadium dans ces produits. Dans ce but il a soumis à l'analyse d'abord les minerais de cuivre du *kupferschiefer*, tels que le *kupferglanz*, le cuivre panaché, le *kupferkies* et la pyrite cuivreuse, et de plus, le *kupferindig* de Saugerhausen que M. Freisleben, à qui on doit la connaissance de ce minéral, lui a envoyé en abondance. Dans aucun de ces minerais ou minéraux il n'a pu trouver des traces de vanadium. — Alors il a soumis aux mêmes épreuves la chaux fluatée compacte de Rottleberode, qui sert de flux dans le traitement du *kupferschiefer*, pour voir s'il n'y rencontrerait pas le vanadium ; mais les résultats ont encore été négatifs. — Enfin il a expérimenté sur plusieurs échantillons de *kupferschiefer*, où l'on n'apercevait à la loupe aucune partie métallique, mais dans lesquels toutefois l'analyse faisait constamment découvrir de petites quantités de cuivre. L'expérience se faisait de cette façon.—Le *kupferschiefer*, après qu'on en eut brûlé la partie bitumineuse a été fondu avec du salpêtre et de la soude, la masse a été bouillie dans l'eau, on a filtré la liqueur encore chaude, on a neutralisé, puis évaporé à siccité, puis enfin délayé avec de l'eau la masse saline qui a formé le résidu. Dans la solution ainsi obtenue on a fait passer du gaz sulfhydrique, puis on a précipité par du clorure de barium et on a ajouté un acide. Dans toutes les analyses de ce *kupferschiefer* on a rencontré du vanadium, ce qui rend très-vraisemblable que la masse recèle ce métal en même quantité à peu près qu'on le rencontre dans les scories de la gangue après qu'elle a été fondue. Ce résultat peut expliquer pourquoi les produits métalliques du *kupferschiefer* soumis à la fusion renferment infiniment moins de vanadium que les scories.

Il est présumable que le vanadium est uni à la partie certaine du *kupferschiefer* ou bien que celui-ci est, comme dans l'hydrophite de Taberg, analysée par M. F. Svanberg, mélangé à un vanadate terreux. — Il est difficile de décider si le vanadium se trouve à l'état d'oxyde ou à celui d'acide dans le *kupferschiefer*, attendu que celui-ci, avant d'être soumis aux épreuves pour y découvrir ce métal, a besoin d'être calciné pour y détruire le bitume. En traitant le *kupferschiefer* brut par un acide, l'auteur n'a pu en extraire de vanadium, ce qui serait le cas si ce métal y était renfermé à l'état de sel, par exemple sous forme de vanadate de cuivre.

Dans les scories brutes des usines à cuivre qui traitent, non pas le *kupferschiefer*, mais d'autres minerais de cuivre, comme à Fahlum et Ryddarhystan en Suède, Caafjord (Alten) dans le Finnmark, à Moldawa dans le Bannat, ainsi que dans les scories de Freiberg et de Antonshutt on ne rencontre pas de vanadium ce qui paraît confirmer l'opinion que ce métal fait partie de substances qui accompagnent le minerai, mais non pas du minerai de cuivre dans le *kupferschiefer*. (Trad. de l'all. des *Ann. der Ph. und Chem.*, n° 6, 1841. p. 385).

CHRONIQUE.

M. Quetelet nous prie d'annoncer aux observateurs qui veulent bien prendre part aux observations météorologiques horaires des solstices et des équinoxes, que la période d'observation continuera à se composer de trente-six heures *au moins*. Ainsi les prochaines observations auront lieu du 21 mars à six heures du matin jusqu'au 22 à six heures du soir. Sir John Herschel, avec qui il s'est entendu à ce sujet, a même exprimé le désir qu'au besoin on continuât les observations de manière à atteindre un maximum ou un minimum, et à saisir ainsi une onde atmosphérique tout entière.

Les observations qui auront été communiquées à l'Observatoire royal de Bruxelles seront imprimées avec une carte figurative, un ou deux mois au plus tard après l'époque où elles auront été faites, et un exemplaire en sera adressé à chaque observateur. On continuera à observer la pression, la température, l'état hygrométrique de l'air, la direction du vent, l'état du ciel, etc. Les personnes qui n'auraient pas le temps de réduire leurs observations sont priées de donner les éléments nécessaires pour que les réductions puissent être faites à Bruxelles. Pour le psychromètre d'August, on est prié de se servir, pour avoir des résultats comparables, des tables de Stierlin, *Hülfstafeln und Beitrage zur neuern Hygrometrie.* Cologne, chez Bachem ; in-8°, 1834.

Les stations qui ont communiqué leurs observations jusqu'à présent sont Louvain, Alost, Gand, Luxembourg, Maëstricht, Utrecht, Amsterdam, Groningue, Leuwaerden, Franeker, Londres, Greenwich, Paris, Lille, Angers, Lyon, Alais, Marseille, Toulon, Toulouse, Bordeaux, Genève, Lausanne, Parme, Milan, Naples, Bologne, Florence, Munich, Prague, Breslau, Varsovie, Cracovie et Lemberg en Gallicie.

—Une note transmise par M. de Humboldt, et mentionnée dans un des derniers numéros de *l'Institut*, signalait de nouvelles observations barométriques desquelles il résulterait pour la mer Morte une dépression de 434m,85 au-dessous de la Méditerranée. Cette évaluation est de beaucoup supérieure à celle calculée par un voyageur français, M. Jules de Berton, qui avait trouvé 419m,75 ; mais elle diffère encore davantage de l'estimation faite par le célèbre peintre sir David Wilkie, dont la perte est récente. Dans une lettre datée Jérusalem et communiquée à la Société Géographique de Londres, ce voyageur rendait compte d'observations barométriques faites comparativement par lui sur les bords de la Méditerranée, à Jaffa, sur les bords de la mer Morte, et en plusieurs ports intermédiaires. Il en résulterait seulement une dépression de 364m,50 pour la mer Morte, chiffre déjà énorme, mais qui est bien loin d'atteindre celui qu'a fait connaître dernièrement M. de Humboldt. Quoi qu'il en soit, la différence numérique de ces calculs n'altère en rien la réalité de ce fait que le bassin du Jourdain et de la mer Morte, comme celui de la mer Caspienne, est notablement au-dessous du niveau de la Méditerranée.

SOMMAIRE du N° 425.

Le Propriétaire, Rédacteur en chef, EUGÈNE ARNOULT.

PARIS.—IMPRIMERIE D'A. RENÉ ET COMP., RUE DE SEINE, 32.

10e ANNÉE.

BUREAUX A PARIS,
Rue Guénégaud, 19.

DIRECTEUR :
M. EUGÈNE ARNOULT.

Ce journal se compose de deux Sections distinctes, auxquelles on peut s'abonner séparément.

La 1re Section traite des Sciences proprement dites et de leurs applications : Mathématiques, Astronomie, Physique, Chimie, Zoologie, Botanique, Géologie, etc. — Elle paraît tous les Jeudis par numéros de 16 à 24 colonnes.

La 2e Section traite des Sciences historiques, géographiques et philosophiques : Archéologie, Ethnographie, Philologie, Économie politique, Esthétique, etc. — Elle paraît le 1er de chaque mois par numéros de 32 à 40 colonnes.

Chaque Section forme par an un volume suivi de tables.

L'Institut,

JOURNAL UNIVERSEL DES SCIENCES

ET DES SOCIÉTÉS SAVANTES

EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER.

1ÈRE SECTION.

Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

N° 426,
24 Février 1842.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL.

	Paris	Dépt.	Étrang.
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section..	20	22	24
Ensemble..	40	45	50

Tout abonnement date du 1er janvier, commencement du volume de chaque Section.

PRIX DES COLLECTIONS.

1re Section.
1833-1841, 9 vol. . 175 f.
Toute année séparée. 25

2e Section.
1836-1841, 6 vol. . 60
Toute année séparée. 12

Pour les Dép. et pour l'Étr., les frais de port sont en sus, savoir : 3 ou 6 fr. par vol. de la 1re Section, et 2 ou 4 fr. par v. de la 2e Section.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 21 *février* 1842. — *Présidence de* M. PONCELET.

LECTURES ET COMMUNICATIONS.

M. Larrey lit un mémoire dans lequel il expose avec détail un traitement qu'il annonce lui avoir réussi dans les maladies du cœur.

— M. Serres communique les détails d'expériences nombreuses qu'il a commencées avec M. Doyère, depuis plusieurs années, dans le but d'étudier à fond le phénomène de coloration des os par la garance. Il n'avait pas encore l'intention de faire cette communication, attendu que les résultats auxquels il est parvenu ne sont pas encore assez complets ; mais l'Académie ayant reçu dans la dernière séance une lettre dans laquelle sont exprimés quelques-uns des résultats qu'il a constatés par une longue série d'expériences faites sur les animaux vivants et après la mort, il a cru ne pouvoir différer plus longtemps cette communication. Les paquets cachetés que nous avons déposés dans les séances de février 1840 et janvier 1841, dit-il, ainsi que la leçon professée sur ce sujet par M. Dumas à la Faculté de médecine en 1839, nous dispensent de toute réclamation relativement à la priorité des faits. — Pour aujourd'hui nous n'entrerons pas dans les détails des expériences relatées dans un long mémoire dont M. Doyère a donné lecture à l'Académie, et nous nous contenterons de relater les résultats qui sont indiqués comme étant des déductions immédiates de ces expériences. — Ces résultats sont énoncés dans les termes suivants :

« 1° En ce qui concerne la coloration, elle n'a de physiologique que le lieu dans lequel elle se passe. C'est un phénomène purement chimique qui se produit dans le tissu tout formé ; c'est un fait de teinture.

« 2° En ce qui concerne la circulation, le système capillaire n'est le siége que d'une circulation obscure. Nous indiquons ce fait comme pouvant exister dans d'autres tissus. Nous le prouvons pour le tissu osseux.

« 3° En ce qui concerne la nutrition, cet échange, ce renouvellement perpétuel des molécules n'est point une condition nécessaire des tissus vivants, à moins qu'on ne veuille ranger le tissu osseux parmi les tissus morts, jusqu'à ce que de nouvelles recherches soient venues prouver pour d'autres tissus ce que nous croyons avoir prouvé pour celui-là même, qui seul jusqu'ici avait paru fournir les preuves les plus irrécusables du contraire. »

La lecture de ce travail donne lieu à une discussion entre M. Flourens et M. Serres. M. Flourens déclare persister dans les opinions qu'il a émises, et annonce qu'il les justifiera devant l'Académie par de nouvelles observations. M. Serres de son côté déclare qu'il fournira de nouvelles preuves en faveur de l'opinion qu'il émet, et qu'il soutiendra contre M. Flourens. Nous reviendrons sur ce sujet.

— M. de Blainville présente la 2e livraison du grand et bel ouvrage que M. Benjamin Delessert publie sur les coquilles non encore figurées de la collection de Lamarck, actuellement en sa posssession.

— M. Dumas présente, de la part de M. Matteucci, de nouvelles recherches de ce physicien sur le courant propre de la grenouille et des animaux à sang chaud.

M. Matteucci s'est proposé cette question : — Dans la grenouille vivante, dans les animaux vivants à sang chaud, existe-t-il quelque phénomène analogue à celui du courant de la grenouille ? — Il avait déjà annoncé qu'en découvrant les muscles de la cuisse et les nerfs spinaux sur cet animal vivant, on obtient des contractions en repliant, comme à l'ordinaire, la patte jusqu'au contact des nerfs. Il annonce aujourd'hui avoir obtenu les signes ordinaires du courant au galvanomètre, en opérant sur la grenouille vivante. Afin de découvrir l'existence des états électriques qui peuvent se trouver dans la masse musculaire d'un animal récemment tué, il a employé d'abord la grenouille préparée, suivant la manière qu'il a déjà décrite, et qui consiste à enlever à une grenouille coupée à moitié l'os et tous les muscles de la cuisse et du bassin. On obtient ainsi une patte à laquelle est uni organiquement un long filet nerveux. Cette patte est soutenue avec un tube de verre vernissé, afin qu'elle soit bien isolée. On blesse un muscle d'un animal vivant quelconque, et, dans l'intérieur de la blessure, on fait descendre le nerf de la jambe, qu'on tient isolé avec le tube de verre. Pour peu qu'on remue ce filament nerveux dans l'intérieur de la blessure, on voit de suite de fortes contractions dans la patte de la grenouille. On les obtient constamment si, tandis que l'extrémité du filet nerveux susdit touche le fond de la blessure, on met un autre point du même nerf en contact avec les bords externes de la blessure. Il faut toujours avoir soin de toucher la blessure avec le seul filet nerveux et dans deux points différents de ce filet.

M. Matteucci annonce ensuite avoir découvert un autre fait qui prouve à l'évidence, sur un animal à sang chaud, l'existence d'un phénomène analogue à celui de la grenouille. — Il a séparé les deux cuisses d'un vieux et robuste lapin, a promptement préparé une portion assez longue du gros nerf des cuisses, et l'a coupé en haut. En soulevant ce nerf avec un tube de verre, et ensuite en le mettant en contact avec la masse musculaire dans laquelle il se ramifie, il a toujours vu, et pendant l'espace de deux ou trois minutes, toute la cuisse se contracter fortement. Il a réuni ensuite, en forme de pile, ces deux cuisses, en posant le nerf de l'une sur le muscle de l'autre ; et, lorsque le circuit était fermé, en mettant un de ces nerfs en contact avec les muscles ou tendons de l'autre patte, les deux cuisses se contractaient fortement.

MM. Pacinotti et Puccinotti avaient déjà observé qu'en introduisant une lame de galvanomètre dans le cerveau d'un animal vivant, et l'autre lame dans un de ses muscles, on avait des signes très-visibles d'un courant électrique constamment dirigé du cerveau aux muscles dans l'animal, et par conséquent en sens contraire de celui de la grenouille. M. Matteucci a répété l'expérience de ces physiciens en opérant sur des lapins et sur des pigeons. Il a toujours obtenu au galvanomètre des contractions qui ont été jus-

qu'à 80 à 90°, à la première immersion. Dans toutes ces expériences la direction du courant était, à la première immersion, dirigée toujours dans l'animal du cerveau au muscle. — M. Matteucci a trouvé que ce courant avait la même intensité et la même direction en plongeant une des lames dans le cerveau et l'autre sur la simple surface du muscle. — Il a obtenu encore un courant bien distinct de 20 à 30° en faisant une blessure dans le muscle d'un animal vivant, et en plongeant une des lames dans l'intérieur de la blessure et en posant l'autre sur la surface du muscle. Le courant était constamment dirigé dans l'animal de la partie interne de la blessure à la surface externe du muscle.

M. Matteucci a varié de bien des manières ses expériences ; mais toutes lui ont démontré qu'en opérant suivant la manière décrite, et dans les animaux susdits, on obtient toujours, au galvanomètre, un courant qui est constamment dirigé, dans l'animal, de la masse musculaire de la cuisse ou du nerf qui y est ramifié, à la surface externe ou tendineuse des muscles de la jambe. Ce courant, dont la direction est en sens contraire de celle de la grenouille, n'augmente pas avec l'augmentation des masses musculaires desquelles il est dégagé ; du moins M. Matteucci a reconnu que la différence est très-petite, et quelquefois nulle, entre le courant d'une pile construite avec des pattes de moineaux et celle faite avec des pattes de lapins à nombre égal ; mais les signes du courant augment rapidemment avec le nombre des éléments qui composent la pile. Ainsi, avec une patte de pigeon, il était à peine de 1 ou 2° ; de deux pattes, 6 à 8° ; de quatre pattes, 15 à 20°. La durée de ce courant n'est pas la même dans les divers animaux ; avec les pattes de lapins, il diminue et s'éteint peu d'instants après qu'on les a préparées, et toujours avant l'extinction du courant qu'on retire des pattes de pigeons. — On serait porté à conclure de là que la durée du courant des animaux est d'autant plus petite, que le rang qu'ils occupent dans l'échelle est plus élevée.

De tous les résultats obtenus dans les expériences tentées sur les grenouilles et sur des animaux à sang chaud, on peut donc tirer cette conclusion :

1° Que la grenouille et les animaux à sang chaud donnent un courant électrique lorsque la partie interne d'une masse musculaire et sa surface sont mises en communication avec un arc conducteur, comme serait le fil d'un galvanomètre ;

2° Que le nerf qui appartient à une masse musculaire, et tout le système nerveux en général, peuvent faire l'office de la partie interne d'un muscle dans la production de ce courant ;

3° Que le courant est dirigé, dans l'animal, de l'intérieur du muscle ou de son nerf à sa surface ou à son tendon.

CORRESPONDANCE.

Il est donné communication d'un rapport de M. Bailly, capitaine du génie à Lille, sur les variations observées dans la dépense du puits artésien de l'hôpital militaire de Lille, et dans les hauteurs de la colonne d'eau quand on a interrompu l'écoulement.

On avait remarqué depuis longtemps que la quantité d'eau fournie par ce puits artésien est très-variable. Pour vérifier si ces variations étaient accidentelles et irrégulières, ou si elles suivaient une loi générale et correspondaient à un phénomène connu, il a été fait deux sortes d'expériences : 1° on a mesuré la dépense du puits, heure par heure, pour une hauteur constante de la colonne d'eau ; 2° on a noté de quart d'heure en quart d'heure la hauteur de l'eau après avoir interrompu l'écoulement.

En examinant le tableau de ces mouvements, où ces expériences sont rapportées, et dont les résultats sont représentés graphiquement, on voit :

1° Que la dépense maximum du puits artésien est de 63^{l},55 par minute, et la dépense minimum de 33^{l},00 ; la dépense moyenne calculée pour toutes les expériences est de 48^{l},55 ;

2° Que la hauteur maximum à laquelle s'élève l'eau de ce puits, quand on a interrompu l'écoulement, est de 2^{m},385 ; la hauteur minimum est de 1^{m},056 ; la hauteur moyenne résultant de toutes les expériences est de 2^{m},258 ;

3° Que les plus grandes variations dans les dépenses du puits et dans les hauteurs de la colonne correspondent aux syzygies, et que les plus faibles variations coïncident d'une manière constante avec les quadratures ; d'où il semble qu'on peut conclure que les différences dans l'écoulement de l'eau sont dues aux marées.

En comparant l'heure de la pleine mer entre Dunkerque et Calais, et l'heure à laquelle a lieu le maximum de la dépense du puits, on trouve qu'il y a à peu près un intervalle de 8 heures. D'où il semble encore qu'on peut conjecturer de là que l'effet produit par la marée met 8 heures à se propager jusqu'à Lille. Cependant il faudrait répéter les expériences beaucoup plus longtemps pour pouvoir apprécier ce temps d'une manière un peu approchée, et tâcher de découvrir si la nappe d'eau se rend à la mer du côté de Calais ou d'Ostende, en voyant quel est celui de ces deux ports avec les hautes mers duquel les maxima et minima observés dans la dépense s'accordent le mieux.

— M. James Nasmyth transmet une observation qui est de nature à intéresser à la fois la science et l'industrie des chemins de fer. — Cette observation consiste en ce que les chemins de fer qui sont parcourus par les wagons toujours dans le même sens n'offrent aucune trace d'oxydation, tandis que sur ceux qui sont parcourus dans les deux sens les rails s'oxydent et se détériorent très-rapidement. Le chemin de fer de Liverpool à Manchester est dans le premier cas, celui de Londres à Blackwall, dans le deuxième. — Quelle est la cause de ce fait ? Chacun soupçonnera qu'elle est électrique, mais des recherches sont nécessaires pour décider la question.

— M. Théodore Olivier adresse une note sur une machine propre à tailler les roues des engrenages. L'une des roues est taillée par une vis, l'autre par l'écrou de cette vis.

On verra, écrit M. Olivier, cette roue centrale taillée par l'écrou conduire trois roues satellites taillées par la vis et dont les axes seront disposés dans l'espace par rapport à celui de la roue centrale de la manière suivante :

Désignons par A l'axe de la roue centrale, par A^1 A^2 A^3 les axes des roues taillées par la vis ; A et A^1 seront parallèles ; A et A^2 se couperont ; A et A^3 ne seront pas dans le même plan.

— La Société royale des sciences, de l'agriculture et des arts de Lille demande que l'Académie intervienne auprès du gouvernement en faveur de l'industrie du sucre de betterave. — Il lui sera répondu que l'Académie ne peut s'occuper des questions de cette nature.

— Le reste de la correspondance est renvoyé à la séance prochaine, l'heure avancée n'ayant pas permis au secrétaire chargé du compte-rendu de la séance d'aujourd'hui d'en donner le dépouillement.

SOCIÉTÉ PHILOMATIQUE DE PARIS.

(Extraits inédits des procès-verbaux.)

Séance du 12 février 1842.

PHYSIQUE : *Indices de réfraction.* — M. Deville lit le commencement d'un mémoire sur les indices de réfraction.

L'auteur discute la valeur de cette propriété physique des corps comme caractère spécifique en chimie, et fait ressortir l'avantage qu'il y a, aujourd'hui que la chimie multiplie presque sans limites les corps dont elle s'occupe, à déterminer pour chacun d'eux le plus grand nombre possible de ces caractères. Leur utilité est surtout mise en évidence dans les cas où il se présente des questions d'identité à résoudre à l'occasion des substances isomorphes, ou à l'occasion de substances qui paraissent les mêmes, quoique obtenues par des réactions essentiellement différentes. De plus, dans l'étude physique des corps isomères, un caractère spécifique, quel qu'il soit, doit être toujours donné pour servir à établir des degrés d'identité, degrés qui dépendent du nombre de propriétés communes aux corps que l'on compare. C'est dans le but d'ajouter à l'histoire physique de quelques substances intéressantes que M. Deville a cherché leur indice de réfraction quand il a pu se les procurer parfaitement pures. Il

cherche à établir le degré d'approximation auquel on doit s'arrêter dans la détermination de l'indice, considéré comme caractère spécifique. Les éléments qui influent sur ce nombre sont la température, et la densité, qui, elle-même, dépend de la température. Un corps dont on prend l'indice de réfraction doit donc être parfaitement déterminé quant à la température qu'il possède au moment où se fait l'observation, et à la densité qui correspond à cette température. En tenant compte des erreurs que l'expérience introduit nécessairement dans l'appréciation de ces éléments, l'auteur fait voir qu'il est inutile de donner un chiffre plus petit que la troisième décimale dans l'indice. C'est tout au plus si deux observateurs, en se mettant dans des conditions sensiblement les mêmes, pourront, sur deux échantillons différents, arriver au même nombre à un millième près.

Après avoir passé en revue les différents procédés employés pour les déterminations de l'indice, l'auteur s'arrête à celui qui lui a paru suffisamment exact, et en même temps le plus commode; c'est le goniomètre de Malus, perfectionné dans ces derniers temps par M. Babinet. Avec cet instrument on mesure la déviation *minimum* d'un prisme d'angle réfringent déjà observé, et au moyen de ces deux données on calcule l'indice.

L'auteur passe ensuite à la discussion des premières expériences qu'il soumet à la Société. M. Deville a pris successivement les indices de réfraction de diverses solutions d'alcool à richesses décroissantes, de dixième en dixième. Il a trouvé :

1° Que, l'indice de l'alcool étant : 1,3633, cet indice croissait par les additions d'eau jusqu'à une valeur maximum 1,3662, qui correspond à la composition suivante :

1 atome d'alcool	80,64	581,08
1 atome d'eau	19,36	112,50
	100,00	693,58

2° Que cet indice décroît à partir de ce maximum jusqu'à atteindre la valeur de l'indice de l'eau pure : 1,3339, pour des richesses décroissantes jusqu'à 0. Dans cet intervalle pour la composition : 3 atomes d'alcool et 1 atome d'eau, la solution reprend précisément la valeur de l'indice de l'alcool absolu. Cette composition est précisément celle qui convient au point où la solution a son maximum de contraction.

Pour l'esprit de bois, M. Deville a fait diverses recherches dont voici les résultats.

1° Comme l'avait vu M. Dumas, l'esprit de bois pur a sensiblement la même densité que l'alcool pur. De plus, dans la table que M. Deville a faite des densités d'esprits de bois dont la richesse décroît de dixième en dixième, on peut remarquer que ces densités ne diffèrent pas beaucoup de celles correspondantes aux alcools de composition analogue. De plus, on conclut de ces nombres que l'esprit de bois a un maximum de contraction sensiblement égal à celui de l'alcool, et appartenant à la solution qui contient 3 atomes d'eau pour un atome d'alcool.

2° L'esprit de bois pur a un indice représenté par le nombre 1,3358. Quand on ajoute de l'eau, l'indice augmente régulièrement jusqu'à devenir égal à 1,3465, valeur maximum qui convient à la composition :

1 atome d'esprit de bois	54,4
3 atomes d'eau	45,6
	100,0

A partir de ce point, les indices décroissent jusqu'à la valeur 1,3339, qui convient à la richesse 0 ou à l'eau.

La courbe de ces indices pris pour ordonnées (les richesses étant les abscisses) est rigoureusement symétrique de part et d'autre du maximum; seulement, à partir d'un certain point, elle commence à devenir presque parallèle à l'axe des x. La courbe a pour asymptote de ce côté une droite parallèle à l'axe des x, et rencontrant l'axe des y au point dont l'ordonnée est égale à l'indice de réfraction de l'eau pure.

Enfin l'auteur a déterminé l'indice de réfraction des solutions d'acide acétique, et a vu qu'il y avait un maximum correspondant au maximum de densité.

Géologie : *Sur les inégalités de la structure du globe.* — M. Rozet lit un supplément au mémoire communiqué en mars 1841 à la Société, sur les inégalités de la structure du globe.

Dans son premier travail, M. Rozet a cherché à montrer que les discordances qui existent entre les résultats des observations géodésiques et astronomiques faites sur les mêmes points de la surface terrestre, sont en rapport avec les phénomènes géologiques, et qu'elles doivent être attribuées aux inégalités de la structure de notre planète, et particulièrement à l'existence des chaînes de montagnes. Dans celui-ci, il s'attache à prouver, par le calcul, que la partie extérieure des masses montueuses, la chaîne des Alpes, celle de l'Auvergne, etc., n'est pas suffisante pour rendre raison des déviations du fil à-plomb constatées dans leur voisinage; et comme, suivant la direction des chaînes, cette déviation augmente la convergence des verticales, et qu'elle la diminue, au contraire, dans les intervalles qui séparent les chaînes les unes des autres, il est de toute nécessité que, dans celles-là, la densité du globe, la quantité de la matière ait augmenté, tandis qu'elle a diminué dans ceux-ci, ce qui exige que, dans les bombements, la matière soit montée du centre vers la surface, tandis que, dans les dépressions, elle descendait au contraire de la surface vers le centre. Les différences entre les arcs géodésiques et astronomiques donnent le moyen de calculer le relèvement et l'abaissement des points de concours des verticales, suivant que la convergence est augmentée ou diminuée; l'auteur en a déduit la quantité dont les axes terrestres sont relevés dans l'étendue des chaînes, et dont ils sont abaissés dans les dépressions qui les séparent.

L'axe fixe de rotation de la terre devant occuper une position moyenne entre tous ces axes abaissés et relevés, il en résulte, d'après les principes de la mécanique céleste, que cet axe a dû se déplacer d'une petite quantité, et par suite la terre changer de forme à chaque production de chaînes de montagnes. Telles sont les causes des grands phénomènes géologiques : les retours successifs de la mer dans le bassin de Paris, les grandes plaines couvertes de coquilles marines qui se trouvent maintenant à 60 mètres au-dessus du niveau de l'Océan, les éruptions volcaniques de l'Auvergne, des Andes, le diluvium des régions boréales, etc., etc. Voici comment l'auteur explique celui-ci : — Si le diamètre de l'équateur diminue lentement par une cause quelconque, la permanence du mouvement de rotation forcera les eaux à se rendre lentement des pôles vers l'équateur; alors le globe tendra à se rider dans le sens des méridiens, et la surface à se crevasser dans le même sens; la production d'une crevasse, ramenant subitement le globe à sa forme primitive, les eaux retourneront avec violence vers les pôles, où elles s'accumuleront en grande quantité, puis reviendront brusquement vers l'équateur, entraînant les débris de la calotte de glace et les matériaux qui s'y trouvaient engagés. Ainsi les productions de la zone torride devront être accumulées vers les pôles, et celles des pôles dispersées vers les tropiques. C'est exactement ce qui a lieu. Ce double phénomène est probablement dû à l'apparition de la chaîne des Andes, dirigée nord-sud.

Cherchant ensuite, par le calcul, l'influence des inégalités de la structure du globe sur l'atmosphère, M. Rozet montre que la surface supérieure n'est point parallèle à la surface inférieure, et que de là proviennent les variations que l'on observe dans la hauteur moyenne de la colonne barométrique, ramenée au niveau de la mer. La terre s'est déformée par suite de son encroûtement; mais l'atmosphère, restée fluide, a conservé sa forme extérieure primitive.

M. Rozet termine en promettant de présenter bientôt un travail sur les volcans de l'Auvergne, dont les principaux phénomènes lui paraissent être des conséquences simples et immédiates des déformations de notre globe.

ASSOCIATION BRITANNIQUE

POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES.

11e *Session tenue à Plymouth en juillet et août* 1841 (1).

SECTION DE GÉOLOGIE ET DE GÉOGRAPHIE PHYSIQUE. (4e séance.)

M. E. Moore communique le tableau des couches de terrain qui ont été traversées lors du percement du puits artésien de Victoria Spa à Plymouth.

Les couches traversées sont :

Schiste argileux et terreux.	20 pieds (anglais).
Calcaire.	150
Schiste bleu.	20
Grès rouge.	3
Schiste rouge.	37
Calcaire.	50
Grès.	4
Schiste rouge et bleu. . .	30
Calcaire compacte. . .	8
Schiste argileux et terreux.	20
Grès rouge.	12
Total.	365

La quantité d'eau obtenue a d'abord été considérable, mais elle s'affaiblit ensuite, et l'eau se tient aujourd'hui à deux pieds au-dessous du niveau du sol. Elle est limpide, et possède une légère saveur saline. MM. Faraday et Daniell, qui l'ont analysée, ont trouvé qu'elle renfermait, par pint impérial, 8,100 pouces cubes d'acide carbonique et 151,66 grains de matières salines, savoir :

Chlorure de sodium. . .	96.64
Chlorhydrate de magnésie.	18.68
— de chaux	15.10
Sulfate de soude. . . .	9.55
— de chaux.	8.94
Carbonate de chaux. . .	2.06
— de fer.	0.69
	151.66

Poids spécifique à 62° F.= 1013.3

— M. Sedgwick profite de cette occasion pour tracer un tableau étendu des diverses tentatives qui ont été faites en Angleterre pour obtenir des eaux jaillissantes. Nous ne le suivrons pas dans la description qu'il donne des divers terrains qui ont été traversés et dans les explications où il croit devoir entrer sur ce sujet, non plus que dans les détails fournis également par M. Conybeare.

— M. Buckland revient sur la question traitée dans la dernière séance et relative à la construction des brise-lames, établis en pierre calcaire.

En examinant plus attentivement ce sujet, il est disposé à croire que les ravages des Pholades et de Saxicaves ne s'étendent pas à une grande profondeur, mais se bornent principalement aux intervalles fixés par les hautes et les basses eaux. Le temps nécessaire pour détruire un ouvrage d'une grande étendue par des moyens semblables ne saurait empêcher d'y appliquer le calcaire quand on peut s'en procurer avec facilité, attendu qu'il serait plus avantageux de reconstruire dans 500 ou 1000 ans que de supporter immédiatement une dépense considérable en employant le granit. M. Buckland met en même temps sous les yeux de la Section des granites de Dartmoor employés à des constructions, et qui, exposés pendant longtemps à l'humidité sont devenus des masses spongieuses qui rouillent le fer employé pour en assembler les blocs, et enfin qui rendent les caveaux dans la construction desquels ils ont été employés tellement humides qu'on a été obligé de les couvrir d'un enduit de ciment romain.

M. Buckland décrit ensuite les carrières et la fabrication des poteries de Shaw, à sept milles au nord de Plymouth. Sur une étendue de 100 acres, la surface consiste en feldspath décomposé, ressemblant à de la farine. On purifie ce feldspath en faisant passer dessus un courant d'eau, puis on le moule en forme de vases en porcelaine, d'ornements, etc. Les granites décomposés présentent quelquefois de l'étain et du quartz améthiste : avec ces minerais d'étain pauvres on moule des briques réfractaires qui servent avantageusement à construire les fours pour la confection des bouteilles à vin, et des tuyaux aquifères exactement semblables à ceux des Romains qui ont été découverts dans un état parfait de conservation tant à Stonefield qu'à Palerme, après 2000 ans, et qui ont cet avantage qu'ils ne donnent pas une saveur ferrugineuse à l'eau qu'on y fait circuler.

— M. Moore expose sous les yeux de la Section une collection de fossiles découverts dans quelques roches schisteuses. — M. S. Bratt fait voir aussi des échantillons recueillis dans un schiste noir, superposé au calcaire du mont Batten et qu'il a trouvés dans les blocs gisant sur la grève en contact avec des portions renfermant des encriuites. Ces débris consistent en diverses espèces de plantes et en écailles de Poissons.

— M. Phillipps fait remarquer que les schistes de Bovisand et du voisinage, où les écailles ont été trouvées, sont bien supérieurs au calcaire de Plymouth. Les écailles paraissent avoir appartenu à l'*Holoptichus* et au *Palæoniscus* des dépôts carbonifères et du vieux grès rouge. Le *Palæoniscus* se présente surtout dans le calcaire carbonifère supérieur et se répand dans les formations supérieures ; deux formes de ces écailles, celle unie et celle ornée, se présentent dans les fossiles déposés par M. Bratt, et toutes deux du système carbonifère.

— M. Dawson fait voir le modèle d'un grand affaissement de terrain survenu en décembre 1840 à Axmouth. L'affaissement qui a eu lieu s'étend sur 1000 yards de longueur, 300 de largeur, 130 à 210 pieds d'épaisseur, il couvre 22 acres de surface. — Ce fait donne lieu à une conversation dans laquelle on n'a rien cité d'intéressant pour la science.

— Le major Harding lit une notice sur la découverte de quelques fossiles sur Great-Hangman-Hill, près Combe-Martin, Devon septentrional ; ils consistent en quelques empreintes de coquilles qu'on rencontre à la surface de quelques masses considérables et ferrugineuses de roches quartzeuses.

— M. J.-C. Bellamy présente une collection de fossiles du système devonien, contenant environ 150 espèces, ainsi que le tableau des genres et des localités où ces fossiles ont été recueillis. Il annonce que l'abondance relative de ces groupes de fossiles dans les roches se présente dans l'ordre suivant : Polypiers, Crinoïdes, Conchifères, Céphalopodes, Gastéropodes et Crustacés.

M. Conybeare propose pour le système le nom de *épisilurien*, qu'il croit beaucoup plus convenable que celui par lequel il a été désigné jusqu'à présent.

— M. Philipps lit ensuite une note sur l'âge des formations du Devon, comparées avec d'autres systèmes dont la position a été déterminée exactement. — Dans l'opinion de M. Philipps, les formations du Devonshire, si on les examine tant sous le rapport de leur caractère, de leur structure, que sous celui de la stratification des couches, peuvent être hardiment classées parmi les plus anciennes formations, mais ne peuvent être rapportées néanmoins à un âge bien déterminé ou à une place dans l'échelle des temps géologiques, par des caractères tirés de cette considération. A cette occasion M. Philipps cherche à déterminer la valeur des preuves zoologiques. En voyant que des fossiles de toutes les séries de couches se trouvent dans des dépôts qui ont successivement formé le lit de l'ancienne mer, et qu'on doit les considérer en conséquence comme les monuments des combinaisons successives de la vie, l'auteur se demande quel était le caractère de la vie organique à chacune des différentes périodes.

« Les débris de la vie organique, dit-il, sont fort abondants dans les couches supérieures ; ils diminuent en nombre et sous le rapport de la variété à mesure qu'on descend, et par cette diminution graduelle et continue ils se rapprochent, dans les formations les plus inférieures, d'un terme qui équivaut à une extinction

(1) Voy. *l'Institut*, nos 404, 405, 406, 407, 408, 409, 410, 411, 412, 413, 415, 416, 417, 418, 419, 420, 421, 422, 423, 424 et 425.

totale. Dans les roches du Devon on connait actuellement plus de 300 formes, et, d'après l'abondance des matériaux qui restent encore à examiner, on peut espérer de porter ce nombre à 500, qui est fort supérieur à celui qu'a offert encore le système silurien. Abandonnant toutefois la considération du nombre pour s'attacher à un autre terme de comparaison, nous pouvons étudier les formes prédominantes de la vie organique qui caractérisent les périodes successives. La nature est toujours conséquente avec elle-même, tant dans les portions inorganiques que dans celles de la création qui jouissent de la vie, et la combinaison des débris organiques n'a pas été la même lorsque la terre s'est trouvée dans des conditions différentes de celles actuelles. Les Mollusques prédominants de l'ancienne mer n'étaient pas du même type que ceux d'aujourd'hui. Les Céphalopodes, les Brachiopodes, aujourd'hui rares comparativement, sont abondants et variés dans les anciennes formations; mais les Polypiers abondent dans toutes celles où les conditions nécessaires paraissent avoir existé. Si donc on détermine les combinaisons qui caractérisent les groupes des anciennes formations, et qu'on établisse d'une manière générale une comparaison entre les roches du Devonshire et les systèmes silurien et carbonifère, on trouve que ces formations doivent avoir une position intermédiaire entre la combinaison de la vie de la période silurienne et celle du terrain carbonifère.»

M. Phillipps considère ensuite la valeur des espèces particulières qui servent à caractériser les formations et fait remarquer qu'une espèce pourrait bien, dans un pays, être très-répandue au sein d'un dépôt sans jamais s'étendre à ceux supérieurs, et avoir existé dans ceux au-dessous, tandis que dans une autre localité elle pourrait se remontrer dans 20 dépôts consécutifs. Il est donc impossible d'avoir la moindre confiance dans un cas isolé, tel que la présence de Coraux tant dans le système silurien que dans celui du Devon. On a prétendu qu'il n'y a pas un seul fossile du terrain carbonifère dans le système silurien, ni un seul fossile silurien dans les formations carbonifères; mais dans les formations devoniennes, on trouve mélangés entre eux les fossiles de ces deux terrains, de façon qu'il paraîtrait que quelques fossiles siluriens ont continué d'exister même après le commencement de la série devonienne, et que quelques-uns des fossiles carbonifères ont commencé à exister avant la terminaison de cette série, et enfin que, dans des districts fort éloignés, quelques espèces des deux formations ont dû coexister à la même période. Les polypiers des formations du Devon et du Cornwall ressemblent à ceux du terrain silurien, et les Crinoïdes, ainsi que beaucoup de Brachiopodes, ressemblent à ceux du système carbonifère, tandis que d'autres formes n'ont aucune analogie avec celles de ces deux terrains.

On peut même aller plus loin, suivant l'auteur, et il est facile de reconnaître des traits particuliers à chaque localité dans la combinaison des débris organiques. Ces débris, si abondants à Petherwin, ressemblent beaucoup et spécialement à ceux du Fichtelgebirge, décrits par le comte de Münster. Les fossiles du Devon septentrional ressemblent à ceux du calcaire carbonifère, tandis que les Coraux du Devon méridional ont une grande ressemblance avec ceux du système silurien. Les fossiles du Devon septentrional et méridional diffèrent considérablement entre eux, et les circonstances sous l'influence desquelles ils paraissent avoir existé semblent ne pas avoir été les mêmes. Les fossiles du Devon méridionals ont principalement analogues à ceux des formations inférieures du Devon septentrional, surtout les Coraux; mais, par la nature même des écueils de corail, quelques espèces ont pu prolonger leur existence à l'abri de circonstances particulières pendant de longues périodes de temps.

Relativement à la classification des anciennes formations fossilifères en une grande série, M. Phillipps ne pense pas qu'on ait encore atteint le but. Lorsque M. Murchison introduisit son système de 400 formes nouvelles de fossiles, la suite était encore incomplète; et, aujourd'hui qu'un nouveau système vient à surgir en offrant une probabilité de plus de 500 espèces, on peut croire qu'il doit exister sur le continent plus d'une série de formations dont on n'a pas les représentants en Angleterre. Les formations du Devon et du Cornwall peuvent constituer une de ces séries, mais sans présenter toutefois une période géologique complète. Encore bien moins pourrait-on prendre cette série pour l'équivalent du vieux grès rouge, qui n'est qu'une interruption locale de la marche des affinités zoologiques; et, en examinant les changements qui ont eu lieu sur la totalité du globe, on trouve des preuves d'un grand nombre de ces interruptions.

En résumé, M. Phillipps recommande l'étude des roches stratifiées comme les effets individuels d'une grande série de changements qui se sont succédés dans un ordre régulier, depuis la première apparence de la vie organique jusqu'à l'époque où les espèces vivantes ont commencé à se montrer dans les dépôts tertiaires et dans toute la série de ces terrains. Il propose de grouper tous ces terrains en trois grandes classes, sous les noms de dépôts *palæozoïques*, *mésozoïques* et *cainozoïques*, classification dépendant uniquement de vues générales sur les associations de la vie organique, et toutefois propre à être harmoniquement comparée avec les caractères minéraux pris sur une grande échelle, ainsi qu'avec une simple série de couches successives superposées, comme l'a précédemment proposé M. Conybeare.

— Le même M. Phillipps annonce que, depuis la lecture de son mémoire sur les Crustacés fossiles, il a observé que les petits Entomostracés cypridiformes des calcaires inférieurs du Pembrokshire s'étendent sur une surface beaucoup plus étendue qu'il ne l'avait indiqué, et qu'il a pu les suivre indistinctement dans la même localité géologique, au-dessous de la grande masse du calcaire de montagne jusqu'avant le vieux grès rouge, sur les bords de l'Avon, à un mille à peu près, à l'ouest de Hotwells.

(La suite du compte-rendu de la session à un autre numéro.)

SOCIÉTÉ PHILOSOPHIQUE AMÉRICAINE

DE PHILADELPHIE.

Séance du 7 mai 1841.

ASTRONOMIE. — La Société a entendu dans cette séance un rapport d'une commission composée de MM. Walker, Patterson et Justin, sur un mémoire contenant les résultats des observations astronomiques faites à l'observatoire de Hudson par M. E. Loomis, partie en 1839 et en 1840. On y trouve :

1° La latitude de l'observatoire, qui est fixée à 41°14'40", d'après la moyenne de 9 culminations inférieures de la Polaire en 1840, lesquelles ont donné 41°14'3 et les 6 culminations supérieures de 1839 qui avaient donné 41°14'38",1. La longitude de l'observatoire serait en même temps de $5^h\ 25^m\ 45^s$ ouest.

2° La série des culminations de la lune qui, en 1840, se terminait au n° 50, et s'étend actuellement au n° 125. On y indique la méthode au moyen de laquelle les observations du limbe de la lune, qui avaient été faites à un fil latéral, ont été réduites au fil du milieu de l'instrument.

3° Quelques occultations d'étoiles fixes par la lune.

4° Des observations de la seconde comète de 1840, découverte par M. Galle, à Berlin, le 25 janvier. Les éléments approximatifs de cette comète, donnés par M. Encke, n'ont été reçu que le 14 mars par M. Loomis, qui en prépara aussitôt une éphéméride au moyen de laquelle il retrouva facilement la comète. Au moyen des observations de Berlin corrigées de la réfraction, combinées avec les 34 observations de M. Rumker à Hambourg, les 26 de M. Argelander à Bonn et les 12 de M. Encke à Berlin, et que M. Loomis compare avec l'éphéméride de M. Kysæus, il en déduit pour six époques intermédiaires, les lieux normaux de la comète à 8 heures du soir, temps moyen à Berlin. Il passe ensuite aux perturbations de la comète, calculées d'après la méthode de M. Bessel pour la comète de 1807, pour 3 intervalles de 18 jours chacun, dont il déduit par interpolation les valeurs aux 6 époques adoptées, et qu'il soustrait des lieux normaux de la comète, rapportés préalablement à l'écliptique et l'équinoxe moyen au 1er janvier 1840. Enfin, au moyen de 12 équations de condition qu'il résout par la méthode des moindres carrés, M. Loomis déduit les éléments paraboliques de la comète; puis, en faisant varier le 6e de ces éléments, l'excen-

tricité, d'après la méthode de M. Bessel, il obtient les éléments elliptiques ainsi qu'il suit :

	Eléments paraboliques.	Eléments elliptiques.
Passage au périhélie temps moyen de Berlin.	1841 mars 12,981921	1841 mars 13,153768
Longitude du périhélie. .	80°20'24",4	80°12' 3",52
— du nœud ascendant.	236 48 39, 3	236 50 34, 67
Inclinaison de l'orbite. .	59 14 2, 4	59 12 36, 14
Logarithme de la distance périhélie.	0,0870185	0,0865202
Excentricité.	»	0,99323412
Demi grand axe. . . .	»	180,383
Temps périodique. . .	»	2422,6 ans.
Mouvement rétrograde		

M. Loomis calcule en terminant les erreurs des orbites respectifs, et fait remarquer qu'il ne peut hésiter entre eux, puisque, dans celui elliptique, la forme des carrés des erreurs est 34",62 tandis quelle est 117",85 pour l'autre.

Minéralogie. — M. Boyé a communiqué aussi à la Société les résultats de l'analyse de trois différentes variétés de feldspath des roches primitives de l'Etat de Delaware, faite par M. Booth et lui.

Dans les veines granitiques qui traversent la serpentine à Tucker's Quarry, six milles N.-O. de Wilmington, on trouve du feldspath en grandes masses, dont on distingue deux variétés : l'une a tous les caractères du feldspath potassique ordinaire ou orthoclase, dont on fait plusieurs applications techniques ; l'autre ressemble à l'albite ou feldspath sodique, et possède une extrême tendance à la décomposition.

Comme ces deux variétés de feldspath peuvent être considérées comme entrant généralement dans la composition des gneiss et autres roches primitives du pays, et par conséquent affectent non-seulement leurs caractères minéralogiques, mais aussi leur durée quand on les emploie aux constructions ou à d'autres usages, les auteurs ont pensé qu'il était intéressant de connaître leur composition exacte. Nous ne rapporterons pas ici les détails de l'analyse qui a été faite de ces minéraux. Il nous suffira d'en indiquer les résultats que voici.

I. *Feldspath de la veine granitique de Tucker's Quarry, six milles N.-O. de Wilmington.*

Première variété (orthoclase). — Couleur blanche ; éclat vitreux, un peu perlé, translucide ; cassure distinctement rhomboïdale, traversée par d'innombrables fissures parallèles, qui donnent un aspect laiteux ou opaque. Poids spécifique en masse = 2,562 ; en poudre = 2,585 à la température de 69° F.

	Composition sur 100 parties.	Oxygène.		
Silice.	65,24	33,89		
Alumine	19,02	8,88		
Peroxyde de fer. . . .	trace			
Magnésie.	0,13	0,050		11,83
Chaux.	0,33	0,092	2. 948	
Soude.	3,06	0,782		
Potasse.	11,94	2,024		
	99,72			

Deuxième variété (albite). — Couleur blanche transparente ; éclat perlé un peu vitreux. Cassure plus irrégulière ; surface de la cassure striée, courbe ou à angles obtus ; dureté légèrement inférieure à la première. Elle fond difficilement au chalumeau, mais plus aisément que la précédente. Poids spécifique en masse = 2,612 à 71° F.

	Composition sur 100 parties.	Oxygène.		
Silice.	65,46	34,01		
Alumine.	20,74	9,685	9, 85	
Peroxyde de fer. . . .	0,54	0,165		
Magnésie.	0,74	0,286		13,22
Chaux.	0,71	0,227	3, 37	
Soude.	8,98	2,552		
Potasse.	1,80	0,305		
	99,97			

M. Boyé fait remarquer que le feldspath étant un oxysel double de deux silicates neutres, l'un d'une base contenant 2 atomes de radical métallique ou 3 atomes d'oxygène (alumine et peroxyde de fer), l'autre un silicate d'un alcali ou d'une base terreuse qui renferme un atome de radical combiné avec un atome d'oxygène (potasse, soude, chaux, magnésie ?), l'oxygène contenu dans la silice devrait toujours être trois fois celui contenu dans toutes les bases, tandis que d'un autre côté l'oxygène dans l'alumine et le peroxyde de fer devrait constamment être égal à trois fois celui contenu dans les autres bases. Il appelle l'attention sur ce fait, que c'est le dernier cas qui se présente exactement dans les deux variétés ci-dessus ; mais que si l'oxygène renfermé dans toutes les bases est multiplié par trois, on aperçoit qu'il manque une petite quantité d'oxygène dans la silice de la première variété laquelle s'élève à 1,16 (3 × 11,38 = 35,49) ; mais que cette diminution d'oxygène est si grande dans la seconde variété, puisqu'elle s'élève à 5,6 (3 × 13,22 = 39,66), qu'elle ne peut être fortuite. Il y a plus, c'est que la proportion de l'oxygène de la silice à celle des bases de cette variété peut être considérée comme $2\frac{1}{2}$ à 1 ($2\frac{1}{2}$ × 13,22 = 33,05) ; ce qui laisse M. Boyé dans l'incertitude de savoir si c'est une variété différente, ou un mélange d'un feldspath avec un sous-silicate analogue. L'échantillon, qui a servi à l'analyse, ne présentait aucune trace d'un commencement de décomposition, quoiqu'il eût été naturel d'attribuer ce défaut d'oxygène à la possibilité d'un pareil changement. L'analyse fait voir en outre que le principal alcali, dans la première variété, est la potasse, avec une proportion comparativement très-faible de soude, tandis que dans l'autre l'alcali est principalement la soude, avec une dose faible de potasse.

M. Boyé fait encore remarquer que la roche qui constitue la portion S.-E. de la formation primitive de l'Etat diffère sous plusieurs rapports des autres, et a reçu d'après sa couleur particulière le nom de *Roches Bleues*. Le principal ingrédient de ces roches est le feldspath translucide, d'une couleur bleuâtre ou enfumée, qui en constitue en aggrégats irréguliers la masse entière. Cette roche fournit en beaucoup de points des matériaux excellents pour les constructions, et c'est ce qui a déterminé les auteurs à la soumettre à l'analyse, afin de la comparer aux deux précédentes.

II. *Feldspath de la roche bleue de Quarryville, 3 milles N.-E. de Wilmington.*

Couleur grise enfumée, translucide ; poudre presque blanche ; cassure en masse irrégulière à gros grain ; celle de portions distinctes rhomboïdale. Cette variété de feldspath présente quelquefois, mais très-légèrement, quelques couleurs irisées. Poids spécifique en masse : 2,603 à 70° F.

	Composition sur 100 parties.	Oxigène.		
Silice.	66,51	34,55		
Alumine.	17,67	8, 25		
Peroxyde de fer. . . .	1,33	0, 41	8. 66	
Magnésie.	0,30	0,116		11,56
Chaux.	1,24	0,347		
Soude.	3,03	0,774	2,897	
Potasse.	9,81	1,660		
	99,89			

En comparant ce résultat avec les deux premiers, les auteurs font remarquer que, par sa composition, ce feldspath approche plutôt de la première variété que de la seconde, mais qu'une petite quantité de potasse y a été remplacée par la chaux, matière à laquelle, ainsi qu'à l'oxyde de fer, il doit probablement son grand poids spécifique. C'est encore à ces deux ingrédients, ainsi qu'à la grande proportion de silice qu'elle présente (3 × 11,56 = 34,68) qu'on peut rapporter l'indestructibilité et les autres qualités supérieures que possède cette variété.

Météorologie. — M. Bache a mis ensuite sous les yeux de la Société des tableaux qui représentent la direction et la force du vent, ainsi que la quantité de pluie tombée pendant la tempête du 2 avril.

Ces tableaux sont des copies du registre tenu à l'observatoire

magnétique de Philadelphie, au collége Girard, et tels que les a fourni l'anémomètre à registre. Le registre bi-horaire du baromètre a fait voir que la pression avait diminué à partir de grand matin jusqu'au moment de l'observation, qui précéda la tempête, dans la proportion d'environ 0,09 pouces (anglais), toutes les deux heures. Pendant la journée le vent a été généralement du Sud, et léger, virant sur le soir de temps à autre du S. à l'O. Entre $6^h\ 7^m$ et $6^h\ 20^m$ du soir il changea du S. au N.-O. par l'O., et la pression entre $6^h\ 14^m$ et $6^h\ 21^m$ augmenta de 0 à 20 livres avoir du poids par pied carré. La pluie commença à tomber à $6^h\ 15^m$, le vent ayant à cet instant tourné dans la direction O. avec une force de moins de 1/4 de livre au pied carré. La chute de la pluie n'a rien présenté de remarquable. On regrette seulement de ne pas avoir observé le baromètre immédiatement avant la tempête pour voir s'il n'y a pas eu une dépression subite à cet instant.

— M. Bache décrit ensuite une modification apportée à l'anémomètre à registre de Ostler, pour mesurer la force du vent, par M. S.-W. Hall, premier adjoint de l'observatoire magnétique, modification qui a été appliquée à l'instrument qui est dans cet établissement. — Elle consiste à substituer des barres légèrement courbes ou des ressorts presque plats, attachés au bâti de la partie de l'instrument qui enregistre les phénomènes, au lieu des ressorts en spirale que portait primitivement l'anémomètre derrière la plaque qui reçoit l'impulsion du vent. La sensibilité de l'instrument s'en trouve considérablement accrue, sans diminuer l'étendue de son échelle. On évite aussi par là le frottement de l'appareil pour guider le ressort, ainsi que l'exposition de ce ressort à l'air et aux fluctuations de la température. Les ressorts se trouvant dans la salle des observations, on peut les visiter à chaque instant, et y faire les réparations ou les changements jugés nécessaires. La décharge d'un poids considérable qui était placé près de l'aile et une forme plus compacte sont encore au nombre des avantages de la modification apportée à l'ancien système. Les ressorts actuellement en usage sont en laiton écroui.

BULLETIN SCIENTIFIQUE.

PHYSIQUE. — *Sur une nouvelle construction de la pile galvanique*, par M. R. BUNSEN.

Voici ce que M. Bunsen vient de publier sur ce sujet dans un recueil allemand :

« Depuis quelque temps je me suis livré à quelques essais sur la construction la plus avantageuse qu'on pourrait donner à la pile zinc-charbon. Ils ont eu les résultats les plus satisfaisants. Quand on fait chauffer très-vivement un mélange d'anthracite et de coke ; on obtient un charbon poreux, mais extrêmement pesant, à éclat presque métallique, qu'on peut néanmoins travailler avec les outils du menuisier et qui se rapproche beaucoup du platine sous le rapport de la tension électrique. La propriété particulière dont jouit ce charbon permet de l'employer sous forme d'auge, ce qui rendrait inutile, dans la construction des batteries constantes, les auges ou cellules en terre poreuse. Quand on construit ainsi une auge en charbon, combinée avec du zinc amalgamé, et qu'on la remplit avec un agent convenable d'oxydation, afin d'éviter, par une décomposition secondaire, le dégagement de l'hydrogène et le dépôt du zinc et de l'oxyde de zinc sur le charbon, on obtient des effets aussi constants que puissants. Je me suis servi, comme agent d'oxydation d'abord de salpêtre, de chromate et chlorate de potasse, ou d'un mélange ch'oreux provenant du sel commun et du manganèse ; mais les effets n'en sont pas aussi constants que quand on se sert de l'acide nitrique concentré, qu'on amène avec du sable à l'état de masse pâteuse, qu'on maintient à une certaine distance du charbon, et dont on soutient l'action en versant, suivant le besoin, du nouvel acide sur la masse. Le charbon, par son contact avec l'acide nitrique, augmente en dureté, par conséquent est facile à nettoyer et dépasse en durée le platine lui-même, qui nécessite l'emploi d'un acide nitrique bien exempt de chlore, et qui, à cause de la minceur des plaques dans lesquelles on l'emploie dans la combinaison de M. Grove, exige qu'on apporte beaucoup d'attention dans les manipulations. Une seule plaque de zinc de 3 pouces de hauteur et 4 de largeur avec une auge en charbon correspondante donne, quand on ferme le circuit, de vives étincelles, fait rougir des pointes fines de charbon, brûle du fil de fer n° 8, et maintient au rouge blanc constant un fil de platine d'un pouce de longueur et de la grosseur d'un crin de cheval. Si on interpose dans le fil de communication d'un voltamètre de l'acide chlorhydrique, de l'iodure de potassium, une solution d'oxyde de plomb ou d'argent, etc., on obtient un dégagement sensible de gaz et en quelques minutes une précipitation assez considérable d'iode, ainsi que des végétations métalliques cristallines. Un couple semblable, fermé par un voltamètre dont les plaques consistent en zinc amalgamé, donne en 6 minutes $\frac{1}{10}$ de litre d'hydrogène avec une dissolution d'acide chlorhydrique qui s'échauffe alors jusqu'à l'ébullition. Cette quantité de gaz, ainsi que le fait voir le diagramme ci-contre, est produite par l'action d'un seul couple fermé

$$\left(Cl2\,H2 \quad \underline{C\ Zn} \quad Cl_2H_2 \quad \underline{Zn} \right)$$

Trois éléments de la dimension indiquée combinés en une seule pile donnent, en se servant d'acide sulfurique étendu et qui contient 8,4 p. 100 d'acide anhydre, en 25 à 30 minutes, 1137 centimètres cubes de gaz détonnant à 0°, et $0^m,76$ qui correspondent à 0,6775 grammes d'eau électrolysée. L'équivalent du zinc pour cette quantité d'eau est 2,428. La consommation de ce zinc dans la première cellule s'élève à 2,48, dans la deuxième à 2,47 et dans la troisième à 2,78. On voit donc que par cette combinaison de 3 couples on a obtenu le plus grand effet économique possible, puisqu'on a décomposé au total un équivalent d'eau pour un équivalent de zinc dans chaque cellule, ou 3 équivalents en tout. Une pile à six couples de la grandeur indiquée donne 1105 centimètres cubes de gaz détonnant en 14 minutes. La consommation du zinc s'élève dans chacune de ses cellules pour cette quantité de gaz à 2,568 ; 2,468 ; 2,400 ; 2,640 ; 2,510. D'après la théorie, cette consommation n'aurait dû être que 2,12. La pile entretient au rouge constant un fil de platine de 5 pouces de longueur, et produit entre deux pointes de charbon un petit arc lumineux dont les yeux peuvent à peine soutenir l'éclat.

« Il n'est pas douteux, dit en terminant M. Bunsen, que cette batterie ne soit très-commode pour faire agir les forces électro-magnétiques. Je m'occupe actuellement de la construction d'une machine de cette nature où j'espère réaliser plus efficacement qu'on n'y est parvenu jusqu'à présent la force magnétique. Cette machine consiste en deux systèmes d'aimants croisés, dont l'un est fixe et l'autre mobile sur son axe, axe auquel sont assujettis, par des gyrotropes, des aimants commutateurs, comme les rais d'une roue, de façon que non-seulement le pôle, mais encore toute la longueur du barreau aimanté, est en action. » (Trad. de l'allem. des *Ann. der Chem. und Pharmac.* t. 38, p. 311.)

MINÉRALOGIE. — *Sur une formation alternée de spath calcaire et d'arragonite*, par M. Aug. BREITHAUPT.

Ces deux minéraux se trouvent assez souvent ensemble ; mais, malgré cela, le nouveau gisement dont il va être question mérite d'être remarqué. Vers l'an 1797, on ouvrit une galerie à Steno, près Zwickau, qui devait être poussée dans la direction de l'exploitation de fer en roche du voisinage. Cette galerie avait été ouverte dans un amygdaloïde vert et un grunstein qui renfermait dans ses cavités et ses veines beaucoup de spath calcaire. En 1840, une partie de la galerie qui s'était effondrée ayant été vidée et rétablie, on trouva dans différents points du plancher, mais surtout dans ceux où l'eau s'était infiltrée, des masses épaisses de stalagmites calcaires. Ces stalagmites calcaires présentaient à la fois les caractères du spath calcaire et de l'arragonite, de façon que l'un de ces corps doit s'être formé alternativement après l'autre, et non pas l'un être provenu de la destruction de l'autre. M. Breithaupt possède un fragment d'un de ces stalagmites cal-

caires dans lequel le *spath calcaire et l'arragonite alternent treize fois de suite par couches successives*. On lui a dit que la galerie, qui abonde en eau, présente quelque temps après les pluies d'orage ou les rosées abondantes un flux abondant de liquide. Peut-être la différence de température des inondations hibernales et estivales est-elle la cause par laquelle il s'est déposé tantôt de l'arragonite, tantôt du spath calcaire. (Trad. des *Annalen* de M. Poggendorff, 1841, n° 9, p. 156.)

ZOOLOGIE.—*Sur la circulation chez les Infusoires*, par M. ERDL.

M. Erdl rapporte qu'il a eu bien souvent l'occasion d'observer une espèce de circulation chez les Infusoires, et même de rendre différentes personnes témoins d'un phénomène tellement remarquable qu'il s'étonne qu'il n'ait pas encore été annoncé par les habiles micrographes de nos jours. C'est dans le *Bursaria vernalis* qu'il a pu apercevoir cette circulation de la manière la moins équivoque. Le corps de cet Infusoire paraît, comme on sait, entièrement rempli de globules verdâtres. Une portion de ces globules, et surtout ceux qui sont les plus voisins de la périphérie du corps de l'animal, sont agités par un mouvement continuel, soit que cet Infusoire se tienne en repos, soit qu'il nage; ce mouvement s'exécute suivant une ellipse et donne lieu par conséquent à une circulation elliptique dans une courbe fermée ayant partout la même étendue (1). Dans ce courant il y a toujours trois à quatre globules accolés les uns aux autres, qui ne changent pas réciproquement de place et ne manifestent entre eux aucun mouvement indépendant de celui du courant général, lequel est parfaitement distinct de celui des corpuscules des fluides (du sang) chez les Polypes et autres animaux. (Trad. des *Arch.* de M. Muller, 1841, n°s 2 et 3, p. 276.)

(1) Ce mouvement n'a nul rapport avec celui d'ondulation très-vif qui se manifeste à la surface de l'animal. E.

CHRONIQUE.

Voici le résumé des observations météorologiques faites à l'observatoire de Genève et à l'hospice du grand Saint-Bernard pendant le mois de décembre dernier.

GENÈVE. (h. = [illegible] m.)		Baromètre à 0°.	Thermomètre extérieur.
6 h. du mat.	maximum....	733^{mm},32, le 6 . .	+ 10°,0 C., le 2.
	minimum....	709,94, le 19. . . .	— 6,4, le 23.
	moyenne.....	724,08.	+ 2,01.
midi.	maximum....	733,09, le 24. . . .	+ 16,8, le 1.
	minimum,...	709,52, le 19. . . .	— 1,5, le 25.
	moyenne	723,81.	+ 3,96.
3 h. du soir.	maximum....	733,12, le 24. . . .	+ 16,0, le 1.
	minimum	709,40, le 19. . . .	— 1,6, le 25.
	moyenne	723,57.	+ 4,29.
9 h. du soir.	maximum....	734,20, le 5	+ 10,8, le 1.
	minimum	709,98, le 18. . . .	— 6,5, le 23.
	moyenne	723,99.	+ 2,49.
Maximum thermométrique du mois . . .			+ 19,7, le 1.
Minimum.			— 8,4, le 24.
Moyenne des maxima.			+ 5,37.
Moyenne des minima.			+ 0,10.
Moyenne générale du mois.			+ 2,73.

Les vents ont soufflé à midi. N.-E. 5 fois; S.-O. 12 fois. Calme 14 jours.

La quantité d'eau tombée a été 253^{mm},1.

Le 2 décembre à 7 heures 53 minutes du soir on a senti à l'observatoire trois secousses de tremblement de terre qui ont duré 4 à 5 secondes environ et qui étaient dirigées du S.-O. au N.-E.

GRAND S.-BERNARD. (h = [illegible] m.)		Baromètre à 0°.	Thermomètre extérieur.
9 h. du mat.	maximum...,	566^{mm},14, le 6 . .	— 4°,0 C., le 3.
	minimum	547,12, le 19. . . .	— 17,9, le 30.
	moyenne	559,69.	— 9,13.
midi.	maximum....	566,14, le 24. . . .	— 1,8 le 13.
	minimum....	547,97, le 19. . . .	— 14,9 le 30.
	moyenne.....	559,52.	— 7,29.
3 h. du soir.	maximum....	566,32, le 24. . . .	— 2,3, le 10.
	minimum....	547,82, le 18. . . .	— 14,9, le 30.
	moyenne.....	559,52.	— 7,86.
9 h. du soir.	maximum....	566,30, le 5	— 4,7, le 1.
	minimum....	546,96, le 18. . . .	— 15,3, le 29.
	moyenne.....	559,86.	— 8,86.
Maximum thermométrique du mois. . . .			— 1,6, le 13.
Minimum.			— 19,0, le 30.
Moyenne des maxima.			— 6,69.
Moyenne des minima.			— 11,03.
Moyenne générale du mois.			— 8,86.

Les vents ont soufflé à midi : N.-E. 13 fois; S.-O. 16 fois. Calme 2 jours.

La quantité d'eau de pluie ou de neige tombée a été 98^{mm},3.

— De nouvelles observations viennent de confirmer celles dont *l'Institut* a donné le détail, il y a déjà quelque temps, relativement à l'existence d'un sol perpétuellement gelé en certains points de l'Amérique-Nord, par une latitude et une élévation au-dessus de la mer cependant assez peu considérables. Ces nouvelles observations ont été faites aux chutes de Saint-Martin de la rivière d'Albany, à environ 100^{m} au-dessus de la mer. Elles confirment ce fait qu'à une petite profondeur une portion du sol est constamment gelée, bien que, dans certaines expositions favorables, le dégel soit complet pendant l'été. La ligne de gelée perpétuelle paraît commencer sur la côte, entre Equan-River et le cap Henriette, et se dirige au N.-O vers les montagnes Rocheuses.

— Un voyage géologique, fait récemment dans l'ouest de la France, a donné lieu à des observations assez curieuses sur les effets des atterrissements dont nos côtes, principalement dans la Vendée et dans l'ancien Poitou, ont eu à souffrir depuis moins d'un siècle. Ces atterrissements sont tels qu'un vaisseau anglais de 64 canons, échoué vers le milieu du siècle dernier sur le banc des *Retraites des OEuvres*, est aujourd'hui au milieu d'un vaste champ cultivé; que le havre de Prigny est à sec; que le port de Raboud, où entraient il n'y a pas longtemps des navires de 170 tonneaux, est à 3000 mètres de la mer; que le port de Saint-Gilles se comble; que le havre de la Gachère se trouve barré, et tout cela, nous le répétons, en moins d'un siècle. Ces résultats sont dus uniquement à des ensablements; car il est démontré par des observations nombreuses faites à Brest qu'aucun changement ne s'est opéré sur nos côtes dans le niveau de l'Océan.

— Voici l'extrait d'une lettre de M. de Reichenbach, relative à une chute remarquable d'aérolithes qui a eu lieu en Hongrie.

« ..... J'ai rapporté de la Hongrie (au mois d'octobre 1841) un objet qui me paraît digne d'intérêt; c'est un sac entier, non pas de pierres, mais de graviers météoriques qui sont de la grosseur d'un pois, d'une lentille, et même d'une graine de pavot. Au sud-ouest du Neusiedelersee, il est tombé à la lettre une pluie, des millions de petites pierres qui se sont étendues sur plusieurs milles carrés. Je m'en suis assuré par l'enquête que j'ai faite moi-même sur les lieux et à Iwan; le fait est incontestable. Ces petites pierres ont la forme de fèves, et ne ressemblent en rien aux pierres météoriques qu'on connaît jusqu'à présent. Le phénomène s'est présenté d'ailleurs avec des circonstances toutes différentes de celles qui accompagnent ordinairement la chute des météores, ce qui, je crois, le rend encore plus remarquable. Il paraîtra prochainement une relation détaillée de cette singulière apparition. »

SOMMAIRE du N° 426.

Le Propriétaire, Rédacteur en chef, EUGÈNE ARNOULT.

PARIS.—IMPRIMERIE D'A. RENÉ ET COMP., RUE DE SEINE, 32.

10e ANNÉE.

BUREAUX A PARIS,
Rue Guénégaud, 19.

DIRECTEUR :
M. EUGÈNE ARNOULT.

Ce journal se compose de deux Sections distinctes, auxquelles on peut s'abonner séparément.
La 1re Section traite des Sciences proprement dites et de leurs applications : Mathématiques, Astronomie, Physique, Chimie, Zoologie, Botanique, Géologie, etc. — Elle paraît tous les Jeudis par numéros de 16 à 24 colonnes.
La 2e Section traite des Sciences historiques, géographiques et philosophiques : Archéologie, Ethnographie, Philologie, Économie politique, Esthétique, etc. — Elle paraît le 1er de chaque mois par numéros de 32 à 40 colonnes.
Chaque Section forme par an un volume suivi de tables.

L'Institut,

JOURNAL UNIVERSEL DES SCIENCES
ET DES SOCIÉTÉS SAVANTES
EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER.

1ère SECTION.

Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

No 427.
3 Mars 1842.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL.

	Paris	Dépt.	Étrang.
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section..	20	22	24
Ensemble..	40	45	50

Tout abonnement date du 1er janvier, commencement du volume de chaque Section.

PRIX DES COLLECTIONS.
1re Section.
1833-1841, 9 vol. . 175 f.
Toute année séparée. 25
2e Section.
1836-1841, 6 vol. . 60
Toute année séparée. 12

Pour les Dép. et pour l'Étr., les frais de port sont en sus, savoir : 3 ou 4 fr. par vol. de la 1re Section, et 2 ou 4 fr. par v. de la 2e Section.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 28 *février* 1842. — *Présidence de* M. PONCELET.

LECTURES ET COMMUNICATIONS.

M. le président informe l'Académie qu'elle vient de perdre l'un des académiciens libres, M. Costaz.

GÉOLOGIE : *Mines de la Sicile.* — M. Dufrénoy fait un rapport, au nom d'une commission composée de MM. Elie de Beaumont, Pelouze et lui, sur un mémoire présenté par M. Adrien Paillette, ingénieur-civil, et ayant pour titre : *Etudes historiques et géologiques sur les gîtes métallifères des Calabres et du nord de la Sicile.*

Les études qui sont résumées dans ce mémoire ont été entreprises aux frais d'une compagnie anglaise, qui s'était formée, il y a quelques années, pour l'exploitation des mines de la Sicile, mais dont les premiers travaux ont été infructueux. Elles ont été faites par M. Paillette, de concert avec M. Juncker, ingénieur en chef des mines. Pendant plus d'un an ces deux ingénieurs ont exploré avec soin le pays ; ils ont visité chacune des mines indiquées, ils en ont fait déblayer les anciens travaux, et ont vérifié, par des recherches nouvelles, la nature des gîtes et la richesse des minerais. — Le rapporteur indique seulement les généralités les plus importantes qui résultent de ces recherches. Nous allons le suivre dans les principales.

Les travaux des mines dans la Calabre et dans la Sicile ne remontent pas au delà de 1720, et encore n'ont-ils eu ni un grand développement, ni une prospérité durable. — Les différentes mines explorées par M. Paillette sont au nombre de 71, et forment trois groupes distincts. — Le premier, situé au nord de la Sicile, s'étend depuis Messine jusqu'aux environs de Francavilla. Les mines qui le composent, disposées parallèlement à la chaîne des monts Pelores, existent sur les deux pentes de ces montagnes, principalement sur le versant qui regarde la Calabre. Ces monts, que l'on doit considérer comme une des branches des Apennins, ont élevé à de grandes hauteurs les calcaires du terrain jurassique et des formations crétacées inférieures, dont ils ont en outre dérangé la stratification, tandis que les terrains tertiaires modernes, déposés sur les pentes de cette chaîne, sont encore en couches horizontales, quand toutefois ils n'ont pas été soumis à des dislocations postérieures. — Les deux autres groupes de mines sont situés, l'un dans la Calabre inférieure, depuis Reggio jusqu'à Squillace, l'autre dans la Calabre supérieure, aux environs de Longo-Buco. — La répartition de ces mines en trois groupes est entièrement géographique ; la nature géologique du sol est la même, et ils n'en formeraient en réalité qu'un seul si le canal étroit qui sépare la Sicile de la Calabre n'existait pas, et si l'on pouvait enlever la bande tertiaire qui limite les deux Calabres. Il en résulte que les gîtes métallifères de l'Italie sont presque tous identiques. Ils forment de petits filons peu étendus et sans suite, courant dans toutes les directions, disséminés quelquefois dans le granit. Plus ordinairement ils existent dans les schistes talqueux qui forment les pentes de l'axe granitique des monts Pelores, ou de la chaîne des Apennins, qui courent dans les Calabres parallèlement à la côte. Ces petits filons se confondent fréquemment avec les feuillets du schiste talqueux, ils en suivent les inflexions, ainsi qu'on l'observe dans la mine de Figarella, en Sicile, où la veine métallifère offre, sur une longueur considérable, les mêmes contournements que le schiste talqueux. Cette circonstance pourrait faire supposer qu'il y a contemporanéité de formation entre ces minerais et le schiste, si l'on n'observait en même temps des filons métallifères bien prononcés, coupant le schiste transversalement à sa direction.

La disposition des gîtes de la Sicile est semblable à celle des filons assez nombreux que l'on connaît dans les montagnes du centre de la France, notamment dans le Limousin, les Cévennes et dans le massif de la montagne Noire ; même irrégularité, même variété de directions, même inégalité de richesse, qui rendent ces filons si différents de ceux de la Saxe ou du Cornouailles. Cette analogie entre les gîtes métallifères de la Sicile et du midi de la France se reproduit jusque dans ses moindres détails dans les roches encaissantes, et c'est peut-être sous le rapport géologique, un des faits les plus intéressants qui ressorte du mémoire de M. Paillette. Les monts Pelores, dit-il, se composent de granit, de gneiss et de micaschiste, et de schiste talqueux ; les granits appartiennent à des variétés distinctes, les uns, à grains fins, à feldspath blanc et à mica noir, sont associés au gneiss et au micaschiste, tandis que les autres, qui ont la structure porphyroïde, ne sont jamais en relation avec ces roches schisteuses. Leur composition est en outre essentiellement différente des premiers. Le feldspath, presque toujours rosé, est en cristaux verts et assez volumineux ; le mica en est verdâtre. Ce granit, plus altérable que la première variété, fournit, du côté de Monte-Leone, une variété de kaolin employé comme terre réfractaire à l'usine de la Mongiana. Il passe quelquefois à la pegmatite, ce qui établit une relation presque intime avec certains granits du Limousin. Ajoutons à cela que le granit porphyroïde, plus moderne que le granit à petits grains, forme des filons dans ce dernier.

Les schistes talqueux de la Sicile contiennent quelques couches assez mal définies de calcaire qui font supposer qu'ils doivent être rangés dans les terrains de transition, et que leur texture cristalline est un phénomène de métamorphisme. Les filons métallifères ne sont pas placés d'une manière indistincte dans granit ou dans le schiste talqueux ; c'est principalement près de la ligne de contact de ces deux terrains qu'existent la plupart des mines de la Sicile et de la Calabre, analogie qu'il faut ajouter à celles qui ont été signalées plus haut entre les différents gîtes métallifères du bassin méditerranéen. — Les minerais que produisent les mines de la Calabre et de la Sicile sont de la galène argentifère, des bournonites, du mispickel, et quelquefois du cuivre gris. Les minerais de plomb sont de beaucoup les plus abondants ; fréquemment ils sont antimonifères. — Une circonstance singulière dont on connaît cependant des exemples assez nombreux, c'est que la nature de la roche encaissante paraît avoir exercé une certaine influence sur l'enrichissement en argent des minerais de plomb ; M. Paillette

annonce en effet que les galènes exploitées dans le granit, à l'exception toutefois de celles de San-Rosali, sont pauvres en argent, tandis que celles en filons dans le schiste talqueux ont une teneur assez considérable ; leur richesse augmente en outre beaucoup pour les filons qui contiennent à la fois du minerai de plomb et du minerai de cuivre.

Conformément aux conclusions du rapporteur, l'Académie donne son approbation au travail de M. Pailliette.

— M. Francœur lit un mémoire sur l'aréométrie et sur l'aréomètre centigrade. — Ce mémoire n'a pour but que d'expliquer de nouveau le système aréométrique que l'auteur a déjà proposé à l'Académie en 1820, et auquel, sur l'avis de l'Académie, l'administration préféra le système présenté par M. Gay-Lussac.

— L'Académie entend ensuite la lecture d'un mémoire de M. Longchamp sur la cristallisation des sels, mémoire dans lequel l'auteur prétend prouver par des expériences diverses que les corps n'augmentent pas de volume, ainsi qu'on l'admet en physique, dans leur passage de l'état solide à l'état liquide, mais au contraire se contractent. C'est au contraire, suivant lui, dans le passage de l'état liquide à l'état solide qu'il y a expansion. — Ce mémoire, ainsi que le précédent, est renvoyé à l'examen d'une commission.

CORRESPONDANCE.

ASTRONOMIE ET MÉTÉOROLOGIE. — M. Bravais, professeur d'astronomie à la Faculté des Sciences de Lyon, écrit qu'il a observé tout récemment la lumière zodiacale.

« Le 10 février 1842, par un ciel très-pur, elle s'étendait de l'horizon o jusque vers 40° de longitude, entre 7h 7m et 7h 52m du soir, temps moyen. Sa base renfermait Mars et ω Poissons, et plus haut occupait l'espace compris entre ο et η Poissons ; son éclat égalait celui de la Voie Lactée. Le 12 février, à 7h 40m, temps moyen, elle était moins distincte : le ciel était moins pur, et son extrémité orientale ne paraissait guère dépasser le signe du Bélier. Depuis les années 1832 et 1833 où je vis cette lueur en septembre à Alger, je ne l'avais plus revue, pas même en février ou mars, dans l'hiver que j'ai passé près du Cap Nord, lorsque toutes les nuits j'étais attentif aux moindres signes des lueurs célestes.... »

M. Bravais remarque en passant que le 10 février la terre vient de dépasser depuis 3 ou 4 jours l'un des deux nœuds de la nuée météorique du 10 août.

Dans une seconde lettre, M. Bravais ajoute que sur le Faulhorn, à 2683m au-dessus de la mer, le 5 et le 6 août, il a cherché inutilement la lumière zodiacale vers 45° de longitude avant le crépuscule du matin. Il est vrai que l'éclat de Vénus, très-brillante alors, le gênait un peu. — La terre avait alors, par rapport à l'autre nœud de la nuée du 10 août, la même position que celle du 10 février 1842.

A cette occasion M. Arago rappelle que l'opinion de Cassini était que la lumière zodiacale change du jour au lendemain.

— M. Valz adresse le relevé des observations météorologiques faites à l'observatoire de Marseille, à 46m,6 au dessus du niveau de la mer, de 1823 à 1840. Voici, en résumé, quelle est la moyenne des températures de chaque mois, calculée d'après les observations journalières de cette période de temps.

		Ecarts extrêmes.
Janvier . . .	6°,50	2°,30
Février . . .	7 ,76	2 ,25
Mars. . . .	9 ,52	2 ,80
Avril. . . .	12 ,41	2 ,70
Mai	16 ,31	2 ,60
Juin	19 ,64	1 ,95
Juillet. . . .	21 ,94	1 ,85
Août	21 ,68	2 .05
Septembre . .	18 ,83	2 ,40
Octobre. . .	15 ,24	2 ,35
Novembre . .	10 ,94	2 ,60
Décembre . .	8 ,09	3 ,10
Moyenne. . .	14 ,07	

Quant à l'année 1841, voici le relevé des observations thermométriques de chaque mois.

	Moyenne.	Plus grande différence en 24 heures	Maximum.	Minimum.
Janvier.	5°,5	7°,7, le 11	12°,5, le 17	— 4°,5, le 9
Février.	8 ,9	7 ,7, du 5 au 6	16 ,4, le 17	0 ,0, le 26
Mars. .	10 ,9	9 ,4, du 5 au 6	18 ,2, le 27	— 0 ,3, le 2
Avril. .	12 ,1	11 ,1, du 13 au 14	22 ,7, le 29	+ 3 ,9, le 13
Mai. .	18 ,6	11 ,5, du 25 au 26	28 ,7, le 26	11 ,3, le 10
Juin. .	19 ,6	11 ,2, du 25 au 26	31 ,1, le 26	11 ,0, le 8
Juillet .	20 ,9	13 ,6, du 16 au 17	30 ,9, le 17	15 ,1, le 12
Août. .	20 ,5	11 ,9, du 14 au 15	29 ,4, le 15	13 ,3, le 26
Septem.	19 ,8	8 ,6, du 18 au 19	27 ,8, le 15	13 ,5, le 18
Octobre	15 ,7	10 ,6, du 22 au 23	26 ,4, le 2	8 ,8, le 22
Novem .	11 ,0	10 ,0, du 10 au 11	17 ,7, le 4	3 ,9, le 10
Décem .	8 ,8	11 ,1, du 19 au 20	16 ,7, le 1	1 ,5, le 30
Moyenne	14 ,4			

Il y a eu dans cette même année, à Marseille, 62 jours de pluie, 68 de ciel serein, 87 de gros vent, 48 de ciel entièrement couvert, 59 de nuageux, 16 de tonnerre, 3 de grêle, 1 de neige, 8 de gelée.

La quantité de pluie tombée pendant chacun des mois de l'année 1841 a été :

Janvier. .	13mm,5	Juillet. .	0mm,5
Février. .	85, 9	Août. . .	0, 0
Mars. . .	43, 8	Septemb. .	66, 1
Avril. . .	153, 1	Octobre. .	140, 6
Mai. . .	34, 7	Novembre .	15, 6
Juin. . .	3, 5	Décembre .	48, 5

Quantité totale de pluie tombée dans l'année, 605mm,8.

Dans la lettre d'envoi de ces tableaux, M. Valz rapporte les observations qu'il a faites à Marseille sur les étoiles filantes, vers l'époque du 10 août dernier. Il en résulte que, bien que cette année le nombre de météores observés n'ait pas été très-considérable, cependant, si l'on compare les observations des jours qui ont précédé et suivi le 10 à celles du 10 lui-même, on trouve en faveur de cette date un nombre relativement fort grand. Ainsi, le 9, M. Valz a compté, moyennement, 8 météores par heure ; le 10 il en a compté 20, et le 11 ce nombre s'est réduit à 5.

— M. Lamarche, capitaine de vaisseau, adresse de son côté le tableau des observations météorologiques faites à Cherbourg pendant les 12 mois de l'année 1841.

La moyenne des maxima thermométriques des 12 mois a été 14°,86, celle des minima 7,55 ; moyenne générale 11°,2. — Le nombre de jours de pluie a été 261, de vent 355, de brouillard 52, de gelée 15, de neige 9, de grêle ou grésil 34, d'éclairs 17, de tonnerre 6. Celui des jours où le ciel a été généralement couvert 181, nuageux 170, clair 14.

La quantité de pluie tombée = 1m,43537.

PALÉONTOLOGIE : *Trilobites*. — M. F. de Castelnau annonce avoir constaté la présence de pattes chez les Trilobites. Ce fait est révélé clairement, suivant lui, par l'examen de quelques individus qu'il a rapportés de l'Amérique du Nord. — On sait que ces fossiles remarquables qui depuis si longtemps ont disparu de la surface du globe, ont été rangés par les naturalistes, tantôt parmi les Crustacés, tantôt avec les Oscabrions, et semblent sous bien des rapports former un chaînon latéral entre ces deux classes d'animaux. L'absence de pattes chez les Trilobites était généralement admise ; on a même prétendu que d'après leur organisation ils ne pouvaient pas en avoir. — M. de Castelnau annonce que les échantillons sur lesquels ces organes sont parfaitement visibles seront déposés sous peu de jours au Muséum d'Histoire naturelle. Ils appartiennent au *Calymene Bufo* de Green, et proviennent des bords du Potomac, en Virginie. Ils laissent voir distinctement, écrit l'auteur, une rangée de pattes de grandeur moyenne, très-minces, lamelleuses, et attachées de chaque côté au segment moyen du corps. Ces pattes, ajoute-t-il, ne m'ont encore paru visibles que dans les espèces du calcaire compacte, et principalement dans cel-

les ayant l'habitude de s'enrouler, ce qui a dû nécessairement les protéger ; quant à celles du schiste et des calcaires lamelleux, elles ont sans doute disparu lors de la formation par couches de la roche ambiante.

M. de Castelnau communique encore un autre fait également intéressant : c'est que, dans un Calymène, il a reconnu que le lobe médian ou antérieur de la tête était mobile, et pouvait, lorsque l'animal s'enroulait, s'abaisser et se placer sous l'extrémité de l'abdomen.

— M. Sorel présente un modèle de l'appareil voltaïque qu'il a adopté pour fixer le zinc sur le fer ; cet appareil est composé tout simplement d'un vase en cuivre en forme de casserole, au milieu duquel est placé, sur un pied isolant (bois ou verre), un petit cylindre de zinc amalgamé superficiellement. Il est important que l'élément cuivre ait, du côté du zinc, une surface au moins dix fois aussi grande que celle du zinc ; il y a même de l'avantage à augmenter, dans une plus grande proportion, le vase de cuivre, attendu qu'étant plus grand, il renferme une plus grande quantité de liquide conducteur, ce qui fera que l'appareil fonctionnera plus longtemps avec une force constante. — Le liquide conducteur qui paraît préférable est de l'eau acidulée par l'acide sulfurique à 3 ou 4 degrés de l'aréomètre. Ce liquide a l'avantage de peu salir le zinc, d'où il résulte que l'appareil marche longtemps sans que l'on soit obligé de nettoyer le zinc. — La cause principale de la force constante de cet appareil, c'est que le zinc, en s'appauvrissant de mercure par l'action de l'acide, devient de plus en plus attaquable, ce qui compense l'affaiblissement de l'eau acidulée.

— M. E. Combes, d.-m. à Toulouse, adresse de nouvelles observations, desquelles il résulterait que les eaux thermales de Hamam-Escoutin (fontaine Maudite) sont réellement à l'état d'ébullition. L'auteur de cette lettre a visité ces eaux thermales et a rapporté quelques fragments des sels qu'elles déposent ; il en adresse plusieurs échantillons à l'Académie. — Ils sont renvoyés à l'examen d'une commission, qui recherchera s'ils renferment, entre autres produits, de l'arsenic. On se rappelle que l'analyse des eaux précédemment envoyées recélait des traces très-faibles de cette substance.

— L'Académie reçoit encore les mémoires suivants, qui sont renvoyés à l'examen de commissions. — *Description d'un nouveau compas d'ellipse*, inventé par MM. Hamann et Hempel, fabricants brevetés d'instruments de mathématiques. Ce compas est basé sur ce principe qu'on peut engendrer une ellipse par le mouvement d'un point qui tourne autour d'un autre point, lequel, à son tour, tourne avec une vitesse moitié de celle du premier autour d'un centre fixe. — *Description d'un appareil propre à donner la distance focale principale des lentilles convergentes, ainsi que des miroirs convergents*, par M. J. Thiébauld-Silbermann. — *Mémoire sur des dents et coprolithes de Sauriens, sur des ossements de Pachydermes, de Chéloniens, etc., brisés et rongés par d'autres animaux antédiluviens, avec graines de Chara, au milieu du calcaire marin grossier de Passy*; suivi de nouvelles considérations relativement à l'origine de ce gisement ossifère, ainsi que de celui de Nanterre, par M. E. Robert. — *Mémoire sur la propriété que semblent posséder les huiles de calmer les flots et de rendre la surface de l'eau parfaitement transparente*, par M. G. Van-Beek. — *Mémoire sur les indices de réfraction*, par M. Deville. Ce mémoire est celui qui a été communiqué à la Société Philomatique, et dont nous avons rendu compte dans un autre numéro.

— MM. Zuber et Knecht adressent des échantillons de papiers pour empêcher les faux en écritures publiques ou privées, ainsi que le lavage frauduleux du papier timbré. Renvoyé à l'examen de la commission.

— M. Cavaillé rappelle à l'Académie qu'il lui a présenté, le 15 février 1840, un mémoire dans lequel il traitait : 1° des tuyaux à bouche ou à flûte, du principe sonore de ces tuyaux ; 2° de la flûte traversière et de la flûte à bec ; 3° des dimensions des bouches des tuyaux dans leur rapport avec l'intonation des mêmes tuyaux. Un rapport devait être fait par M. Savart quand la mort est venu l'enlever à la science. M. Cavaillé demande que l'Académie veuille bien nommer un nouveau commissaire afin de compléter la commission. Un membre est désigné par le président à cet effet.

— MM. Joly et Boisgiraud réclament de leur côté le rapport qu'ils ont prié l'Académie de faire faire sur un mémoire présenté par eux le 4 avril 1841, mémoire dans lequel ils se sont efforcés de réfuter par de nouvelles expériences les idées théoriques émises par M. Dutrochet au sujet des mouvements du camphre à la surface de l'eau.

M. Dutrochet annonce à ce sujet que dans un livre qui est sous presse en ce moment il a répondu aux objections de MM. Joly et Boisgiraud.

— M. Schultz (de Berlin) adresse un nouvel ouvrage intitulé : *Die Cyclose des Lebenssaftes in den Pflanzen*, dans lequel il a réuni toutes les observations nouvelles qu'il a faites depuis la présentation de son mémoire sur les vaisseaux laticifères, mémoire qui a remporté le grand prix de physique.

SOCIÉTÉ PHILOMATIQUE DE PARIS.

(Extraits inédits des procès-verbaux.)

Séance du 19 février 1842.

Géologie : *Stries et polissage naturel des roches.* — M. Élie de Beaumont communique l'extrait suivant d'une lettre de M. de Collegno, professeur de géologie à la Faculté des Sciences de Bordeaux.

« .... J'ai employé vos *plâtres de stries* dans mes premières leçons sur les *actual causes* (il s'agit de moules en plâtre, qui reproduisent différents échantillons de surfaces de roches polies et striées par les *phénomènes erratiques*). Je trouve que ces stries sont justement l'argument le plus fort contre les géologues, qui soutiennent que, partout où il y a des stries, il y a eu des glaciers, avançant par l'action de la glace qui se formait dans leurs fissures. Car enfin, en prenant le maximum du mouvement des glaciers cité en Suisse (2200 pieds ou 700 mètres en trois ans, ce qui revient à 233 mètres par an), en supposant qu'il n'y ait que 100 jours par an offrant des alternatives de gel et dégel, et par conséquent la possibilité de formation de crevasses; en supposant enfin que dans ces 100 jours il n'y ait que 2 ou 300 crevasses formées par jour, on arriverait encore à trouver que les stries des glaciers sont formées par *petites courses d'un centimètre*. Or il suffit d'un coup d'œil sur les échantillons pour voir que chaque strie offre une courbe régulière et parfaitement continue, sur une longueur de plusieurs décimètres, sans aucune trace de reprise ni de ressaut, et a été décrite dans toute sa longueur d'un mouvement continu, et non d'un mouvement interrompu et saccadé. »

Analyse mathématique. — M. Bertrand donne lecture d'une note intitulée : *Règles sur la convergence des séries à termes positifs.*

Les règles connues relativement à la convergence des séries à termes positifs consistent en ce que, suivant que certaines fonctions du terme général ou du rapport de deux termes consécutifs ont des limites plus grandes ou plus petites que l'unité, il y a convergence ou divergence. Celles que M. Bertrand fait connaître sont relatives aux cas douteux où ces fonctions auraient précisément l'unité pour limite. — Il donne une série d'expressions, en nombre infini, qui sont tellement formées que chacune d'elle ne peut avoir de limite finie que lorsque toutes les précédentes tendent vers l'unité. Suivant que la première de ces fonctions, qui ne devient pas égale à 1, a une limite plus grande ou plus petite que l'unité, il y a convergence ou divergence.

Mammalogie : *Nouveau genre de Didelphe.* — M. P. Gervais communique à la Société quelques observations relatives au *Tarsipes rostratus*, nouveau genre de Mammifères Didelphes de la Nouvelle-Hollande, que, de concert avec M. J. Verreaux, il a dernièrement fait connaître à la Société Zoologique de Londres.

Le *Tarsipes* est un petit Mammifère de la taille des Musaraignes de l'Inde, de moyenne grandeur, à museau allongé, et à

queue grêle et dénudée dans une petite portion de son extrémité inférieure; ses doigts, au nombre de cinq à chaque pied, ont leur extrémité pulpeuse dilatée, et ils sont munis de petits ongles plats. Les doigts index et médius des pieds de derrière, qui échappent à cette disposition, sont réunis jusqu'à leur phalange onguicale, comme dans les Marsupiaux Syndactyles, et ils ont chacun un petit ongle en sabot. Les dents sont fort anomales. La mâchoire inférieure a deux ou trois paires d'incisives très-petites, et en arrière une dent que l'on peut considérer comme une canine, mais qui est seulement gemmiforme. L'inférieure présente en avant une paire de petites incisives cultriformes, dirigées dans le sens de la mâchoire, et sur le milieu de son bord dentaire une dent gemmiforme, déjetée en dehors, et qui, de même que les autres, est parfaitement hyaline et à une seule racine. Un dernier caractère fort singulier du *Tarsipes* existe dans la configuration de sa mâchoire inférieure, percée d'une fente longitudinale dans sa fosse massétérienne, dépourvue de l'apophyse angulaire et de l'épâtement caractéristique des autres Didelphes, et présentant un condyle subtriangulaire arrondi, fort semblable, ainsi que le reste de la mâchoire, à celui des Monotrêmes.

Entomologie. — M. P. Gervais donne ensuite quelques détails sur les genres *Phryne* et *Solpuga* ou *Galéode* dont il a étudié les espèces en rédigeant l'histoire pour le troisième volume de l'ouvrage de M. Walckenaer.

1° Phrynus. — Ce genre distingué par Olivier semble devoir être classé dans le même ordre que les Scorpions et les Télyphones. Il se rapproche surtout des derniers, avec lesquels Fabricius et Herbst le réunissaient même sous le nom de *Phalangium* ou de *Tarentula*. On n'avait encore signalé d'une manière positive que des espèces américaines de Phrynes, toutes de l'Amérique intertropicale: *Phr. reniformis, palmatus* et *medius*. Le *Ph. lunatus* vient du Bengale. A ces quatre espèces, toutes décrites dans la Monographie de Herbst, M. Perty seul en avait ajouté une cinquième sous le nom de *Ph. variegatus*. M. Gervais en décrit trois autres qu'il a eu l'occasion d'étudier dans le *British Museum* à Londres.

Phrynus cheiracanthus. — Taille du *Ph. lunatus;* habitus général assez semblable; palpes longs et grêles, leur article brachial portant au bord antérieur deux rangs d'épines dans ses trois premiers tiers; ces épines au nombre de neuf ou dix, la première supérieure fortement bifide; des épines semblables et en nombre égal sur la seconde moitié de l'article suivant. La main monodactyle à cinq ou six épines dont la plus forte est terminale. Céphalothorax reniforme; abdomen ovalaire; couleur roux-brun foncé, plus noirâtre aux parties antérieures et aux palpes. Habite Démérara (Guyane); rapporté par M. Borders.

Phrynus Grayi. — Taille du *Ph. palmatus*, palpes plus grêles, leur partie brachiale longue de quatre lignes, à huit ou dix petites épines grêles, aiguës, sur deux rangs à leur bord antérieur; l'avant-bras long de quatre lignes ayant des épines semblables après son premier tiers et d'autant plus grandes qu'on se rapproche plus de la main; celle-ci munie de trois grandes épines; deux bilatéralement à la base, et une autre terminale. On en voit deux ou trois plus petites entre elles. Céphalothorax en cœur raccourci, échancré en arrière; couleur brun canelle; les pattes annelées de plus clair, et le dessus de d'abdomen ponctué de même. — Habite Manille; rapporté par M. Cuming.

Phrynus Whitei. — Espèce assez semblable au *Ph. palmatus*, mais très-distincte par l'absence des nombreux tubercules surmontés d'un petit poil chacun que l'on voit sur le céphalothorax, l'abdomen au bord postérieur de ses anneaux, et les pattes du *Ph. palmatus*; ce caractère n'existe guère que sur les pattes du *Ph. Whitei* et à un degré beaucoup moindre. Les tubercules sont beaucoup plus petits. Céphalothorax marqué latéralement au-dessus de petites bandes claires au nombre de trois paires; ses angles latéraux postérieurs émoussés. Article brachial des palpes long de 6 millim., à deux rangs de fines épines assez grandes; les deux premières du rang inférieur les plus grandes rapprochées à leur base; avant-bras plus large que le bras, de même longueur, à six épines à son bord supérieur antérieur; les quatre antérieures les plus longues; deux grandes seulement et plusieurs petites au bord inférieur. Quatre épines à la main. Couleur générale brun-roux, avec de petites barres plus claires au céphalothorax, des taches en carré long et par paires sur l'abdomen et des anneaux peu marqués sur les pattes. Les cuisses ont chacune trois de ces anneaux. — Habite le Bengale; rapporté par le général Hardwicke.

2° Solpuga. — Ce genre, établi par Olivier sous le nom de *Galéodes*, a reçu de Herbst celui de *Solpuga*. Hermann le réunissait aux Phrynes et aux Télyphones, sous la dénomination commune de *Rhax*; mais il paraît beaucoup plus voisin des *Phalangium* ou Faucheurs que des Scorpioniens. M. Gervais doit également à l'obligeance de M. J.-E. Gray, directeur de la partie zoologique du *British Museum*, d'avoir pu étudier deux espèces nouvelles de ce genre.

Solpuga brevipes. — Céphalotorax à peu près lisse, subquadrilatère en dessus, à angles émoussés; le diamètre latéral un peu plus long que l'antéro-postérieur; une lame mince transverse, en forme de chaperon au bord antérieur du céphalothorax au-dessus de la base des chélicères. Les deux yeux arrondis, peu distants; deux petites soies antenniformes en avant d'eux. Abdomen ovalaire allongé, brun, ainsi que le céphalothorax, couvert en partie d'un velouté de poils roussâtres. Les pattes plus claires que le corps, fauves, velues, à poils courts, fort épaisses et très-courtes; la postérieure à cinq lames. Chélicères robustes, à doigts denticulés, noirâtres, renflées à leur base au bord externe. Article terminal des tarses et des palpes brun. Longueur totale 0,045. Habite le Népaul; rapportée par le général Hardwicke.

Solpuga gryllipes. — Espèce de petite taille, à corps allongé, étroit, de couleur jaune paille, ainsi que les membres; les doigts des chélicères sont allongés, faibles et plus roux; leur base n'est pas renflée. Corps et pattes peu velues, celles-ci grêles, les postérieures un peu renflées à leur article fémoral, allongées et rappelant jusqu'à un certain point la patte saltatoire de quelques espèces de *Gryllus*. Longueur totale des chélicères et du corps 0,015. Habite la Martinique.

Hydraulique: *Colonne oscillante à soupape cylindrique de grandes dimensions.* — M. de Caligny communique à la Société une disposition de son bélier univalve, au moyen de laquelle cet appareil peut être exécuté avec des tuyaux d'un grand diamètre; il y ajoute des considérations théoriques pour rassurer sur les effets destructifs de la percussion du liquide au moment de la fermeture d'une espèce de soupape annulaire.

« Étant donné un tuyau horizontal d'un grand diamètre, qui se relève verticalement à une certaine distance d'un réservoir dans lequel son autre extrémité débouche, il est facile de voir, comme on l'a d'ailleurs précédemment expliqué, qu'il suffit, pour faire de ce simple tuyau recourbé une machine à élever de l'eau, qu'une soupape ouvre et ferme périodiquement le passage à une partie du liquide vers l'origine de la portion verticale, sans qu'il y ait jamais d'interruption dans l'intérieur du tuyau. Nous nous contenterons de rappeler ici ce fait d'expérience, pour éviter les répétitions.

« Au moment où la soupape se ferme et où le liquide change de direction comme dans une sorte de bélier hydraulique, il y a toujours une percussion du liquide dont l'effort sur les parois se mesure jusqu'à un certain point au moyen de la hauteur à laquelle monte brusquement un jet d'eau partant d'un orifice pratiqué sur la paroi auprès de la soupape. Or, malgré les expériences en petit qui suffiraient à la rigueur pour rassurer dès à présent sur cette puissance destructive, il était prudent, avant de faire un essai en grand de se défier de ses yeux dans cette circonstance. Il eût d'ailleurs été impraticable d'établir des soupapes de bélier pour de trop grandes dimensions. On y a égard au moyen d'une sorte de vanne cylindrique ou soupape annulaire qui, lorsqu'elle est fermée, forme une portion du tuyau vertical. Quand elle est ouverte, l'eau sort en formant un *champignon* aussi librement qu'à l'extrémité d'un tuyau ordinaire; quand on la ferme, on jouit de l'avantage de ne pas détourner, comme dans le bélier hydraulique, toute une tête de colonne de sa direction. Il faut seulement que la dernière

tranche supérieure du *champignon* prenne la vitesse de la tranche inférieure sur le *seuil*, et ainsi de suite pour les tranches intermédiaires dont la vitesse, dans le sens vertical, doit différer d'autant moins de celle de la tranche inférieure qu'elles en sont moins éloignées. On voit combien cela simplifie le mode de fermeture pour de grands tuyaux, ayant par exemple un mètre de diamètre. Cette disposition est décrite dans la quatrième partie du mémoire sur les oscillations de l'eau dans les tuyaux de conduite, présenté à l'Académie des Sciences en 1837, mais elle n'avait point encore été publiée parce qu'il ne s'était pas trouvé d'occasion de l'exécuter en grand.

« On n'entrera point ici dans les détails du phénomène de percussion et du jeu de l'appareil, qui ne pourra d'ailleurs être exécuté que par les ingénieurs qui l'auront étudié dans tous ses détails. Mais il est essentiel de remarquer que le maximum des efforts exercés par la percussion du liquide, au moment de cette percussion, peut être apprécié au moyen de la théorie du choc des corps. (Voir l'Introduction à la Mécanique industrielle de M. Poncelet, 2e édition, n° 168). Il résulte, en effet, de cette théorie reposant sur celle du travail, que si, pour imprimer une quantité donnée de vitesse à une masse donnée, on est libre de varier la durée de l'impression, on varie, par cette raison, les efforts moyens provenant du choc. Il serait sans doute très-difficile de déterminer rigoureusement ces efforts; mais, comme il ne s'agit que de s'opposer à leur action destructive, on peut se rassurer en considérant ce qui se présente dans une veine liquide qui, comme dans les expériences de Morosi et de Félix Savart, se détourne de deux angles droits. En effet, bien que, dans ce cas, il n'y ait pas d'interruption brusque, il y a cependant une colonne qui change complétement de direction. Or, si nous remarquons que la pression a lieu pendant tout le temps que le chemin est parcouru, et que nous considérions un chemin égal à celui que la colonne parcourt dans l'appareil pendant la communication du mouvement à la tête de la colonne, on verra qu'en définitive, pendant un temps analogue, les réactions pourront, dans l'un et l'autre cas, faire des efforts qui ne seront pas sans analogie si les vitesses ne sont pas trop différentes dans les deux cas, et que l'on doit d'autant plus se rassurer sur leur action destructive, que les parois doivent être, avant tout, capables de supporter le poids d'une colonne liquide qui, pendant le versement supérieur, remplira tout le tuyau. Il résulte donc de ce qui précède, que si, dans le modèle de bélier univalve exécuté en 1838, et qui est au cabinet de l'Ecole Polytechnique, le jet d'eau ayant pour but de mesurer jusqu'à un certain point la pression provenant de la percussion du liquide au moment de la fermeture, ne s'élevait qu'au double de la hauteur de chute, on peut sans crainte exécuter un appareil en grand, au moyen de la disposition particulière, objet de la présente communication, surtout si l'on se rappelle que le maximum de la pression exercée par une veine qui se détourne de deux angles droits n'est exprimé que par le poids d'une colonne liquide de même diamètre, et dont la hauteur est égale au quadruple de la *hauteur due* à la vitesse, toujours beaucoup moindre dans cet appareil que la hauteur de chute.

« Il n'y a rien de bien précis dans les instants où la vanne ou soupape annulaire doit fonctionner; les moyens à employer pour la faire mouvoir sont d'ailleurs susceptibles de beaucoup de précision et sont parfaitement analogues à ceux qui ont été essayés pour faire mouvoir une soupape hydraulique d'une autre espèce, dans les expériences faites au Jardin des Plantes en 1838. Quant aux chocs des corps solides, on sait de quelle manière ils peuvent être amortis par le mouvement d'une espèce de vase dans une capacité fixe d'où l'eau est graduellement chassée par ce mouvement. »

— M. Poiseuille, à l'occasion de la communication faite par M. Deville, dans la séance précédente, sur le maximum des indices de réfraction qu'offrent les mélanges d'alcool et d'eau, fait connaître à la Société quelques-uns des résultats qu'il a obtenus en étudiant l'écoulement de l'alcool uni à diverses proportions d'eau distillée, dans les tubes de très-petits diamètres. Il annonce avoir constaté l'existence d'un maximum correspondant à certaines proportions des deux liquides, et qui s'accorde avec le maximum de contraction de l'alcool et de l'eau, suivant M. Rudberg.

M. Deville annonce de son côté avoir reconnu qu'il existe un maximum de contraction correspondant aussi à certaines proportions dans un mélange de même nature.

— M. Milne-Edwards rend compte d'un travail présenté à l'Académie des Sciences sur la coloration des os par la garance. A ce sujet, M. Laurent annonce qu'ayant examiné au microscope des lames minces d'os colorés pendant la vie de l'animal par suite d'un régime approprié, il a reconnu que la coloration avait lieu par points, mais que, n'ayant pas porté ses recherches plus loin, il n'a pu reconnaître si le phénomène s'étendait jusque dans le tissu propre de l'os. M. Laurent ajoute qu'ayant essayé de colorer des Hydres en leur faisant avaler du carmin et de l'indigo, il n'a jamais vu passer ces matières dans le tissu même de l'animal.

M de Quatrefages fait observer qu'on ne peut établir aucune comparaison entre ces deux ordres de faits, à raison de la différence qu'établissent entre les matières employées leur solubilité ou leur insolubilité.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE BERLIN.

Séance du 5 août 1841.

Physique : *Electricité.* — L'Académie a entendu dans cette séance la lecture d'un mémoire de M. Poggendorff, dans lequel l'auteur fait connaître avec détail une méthode qu'il a indiquée pour évaluer numériquement la force électro motrice des courants galvaniques qui ne sont pas constants. Ce mémoire, pour être suffisamment apprécié, exige une analyse étendue que nous allons donner. — Disons d'abord quelques mots des différentes méthodes employées jusqu'ici dans le même but.

Les méthodes qui ont été employées jusqu'à présent pour évaluer la force électro-motrice d'un courant galvanique ou plutôt électrique ne sont toutes que des conséquences immédiates de la loi fondamentale découverte par M. Ohm. D'après cette importante loi, on sait que l'intensité d'un pareil courant est exprimée par une fraction dans laquelle la force électro-motrice forme le numérateur et la résistance le dénominateur, de façon qu'en exprimant le premier élément par k et le dernier par $r + l$ (où l est la résistance du fil de communication du circuit), l'intensité est donnée par l'expression

$$i = \frac{k}{r+l}.$$

Pour déterminer ensuite les deux éléments de la force du courant, changeons l en l'; on obtient alors une nouvelle intensité i', et pour celle-ci une expression analogue

$$i' = \frac{k}{r+l'}$$

qui, combinée avec la première, permet de déterminer les valeurs de k et r, quand les grandeurs i, i', l, l' sont connues. C'est à M. Ohm qu'on est redevable de ce moyen.

Une autre méthode, mais qui ne donne toutefois que le rapport des forces électro-motrices k, k' de deux batteries, mais ne permet pas de déterminer leurs résistances r et r', consiste à mettre en rapport ces deux batteries, d'abord dans une même direction, puis en direction opposée avec un même système, et dans les deux cas à mesurer pour les courants s et d, c'est-à-dire leur somme et leur différence. On a alors, lorsque $r + r'$ exprime la résistance du système

$$s = \frac{k+k'}{r+r'} \qquad d = \frac{k-k'}{r+r'},$$

d'où l'on tire

$$\frac{k}{k'} = \frac{s+d}{s-d}.$$

Une troisième méthode, mais aussi limitée que la seconde, repose sur ce que la différence, dans les résistances qu'opposent dif-

férentes batteries, semble disparaître quand on les soumet à une grande résistance; car, dans ce cas, les forces électro-motrices se comportent alors exactement comme les intensités des courants qu'il s'agit de mesurer. Ces deux dernières méthodes sont dues à M. Fechner.

Ces trois méthodes, les seules qu'on ait employées ou proposées jusqu'à ce jour, présentent beaucoup de facilité dans l'exécution, et, pour les batteries à effets constants, c'est-à-dire pour celles thermo et magnéto-électriques, et même pour celles galvaniques à deux liquides convenablement choisis, elles fournissent, surtout la première, tout ce qu'on peut désirer, de façon qu'il serait difficile de les remplacer par d'autres.

Mais il en est tout autrement de l'emploi de ces méthodes, quand il s'agit de la classe nombreuse des batteries galvaniques ordinaires ou établies avec un seul liquide. Les courants de ces batteries, par suite de la polarisation qui s'y manifeste, sont d'une si grande mobilité que, s'ils n'excluent pas entièrement l'emploi de ces méthodes, au moins en resserrent-ils et en limitent-ils singulièrement l'application.

Pour n'en citer ici qu'un exemple, on voit que, dans une batterie de ce genre, quand on donne au fil de communication des longueurs successives différentes, afin de pouvoir, par la loi Ohm, évaluer, au moyen des résistances l, l', l''... et des intensités correspondantes i, i', i''..., les grandeurs k et r, d'après la règle admise, que les deux valeurs trouvées sont d'autant plus grandes qu'on prend pour l, l', l''... des valeurs plus fortes. Les grandeurs k et r ne sont donc plus constantes, mais des fonctions de l, ce qui rend illusoire toute la méthode.

On peut, à la vérité, limiter la variabilité de k et r, ou bien la rendre insensible, en donnant aux résistances l, l', l''... des valeurs suffisamment grandes et peu différentes entre elles, ou, en d'autres termes, ainsi que M. Fechner l'a fait, en expérimentant avec des courants très-faibles; on obtient alors effectivement, pour différentes évaluations, des valeurs presque égales pour k et r; mais ces valeurs ne sont pas parfaitement exactes, mais plus ou moins modifiées par la polarisation qui, seulement dans ces circonstances, devient constante. Par le moyen qui vient d'être indiqué, aussi bien que par les deux autres, on ne peut donc parvenir à une solution exacte, propre à déterminer la grandeur de la force électromotrice que peut développer, dans des circonstances données, une combinaison galvanique du genre indiqué.

Cependant il serait d'un très-grand intérêt d'obtenir cette solution, et surtout pour un cas particulier dont l'auteur s'est occupé. En recherchant la manière remarquable dont se comporte une pile zinc-fer, il a trouvé non-seulement que la force du courant de cette pile était beaucoup plus grande dans les circonstances ordinaires que celle d'une pile zinc-cuivre, mais de plus il a observé qu'elle se rapproche de la loi électro-motrice telle qu'on la calcule par la méthode Ohm. Ce résultat, quoiqu'il puisse être la conséquence d'un effet de polarisation, l'a conduit tout naturellement à se proposer, pour problème, la détermination des forces constantes de ces deux combinaisons métalliques.

Il a donc fait usage, pour cela, des trois méthodes indiquées; mais il les a trouvées impuissantes pour cet objet. D'autres méthodes que l'auteur a mises à l'épreuve, et qu'il a soumises précédemment à l'Académie, ne lui ont pas fourni des résultats plus satisfaisants. Une seule, annoncée déjà, et qu'il a eu l'occasion d'essayer, a donné des résultats plus certains, de façon qu'il croit devoir la présenter, d'autant mieux qu'elle offre quelque chose digne d'attention.

La méthode est basée sur ce principe, considéré jusqu'à présent comme assez général, que la polarisation s'exerce principalement ou exclusivement sur le métal négatif de la pile, et par conséquent, ce qui était nécessaire pour la solution du problème en question, qu'on éliminait cette polarisation lorsque les métaux, dont les combinaisons doivent être mises à l'épreuve par leurs forces électromotrices, étaient alternativement employés comme élément positif d'une batterie, dont l'élément négatif était, d'un autre côté, préservé des effets de la polarisation.

En conséquence, M. Poggendorff a combiné lesdits métaux, par exemple le zinc, le fer et le cuivre, successivement avec le platine, en plongeant, comme dans la batterie de M. Grove, ce dernier dans l'acide nitrique concentré, et le métal de la première espèce dans l'acide sulfurique ou une autre liqueur, séparée de l'acide nitrique par un vase poreux d'argile. Il a déterminé alors, d'après la loi Ohm, les forces électro-motrices de ces combinaisons, qui donnaient presque exclusivement un courant constant, et a obtenu leur expression pour zinc-platine, fer-platine et cuivre-platine, soit d'une manière absolue, soit modifiée par l'action qui pourrait résulter, soit du contact, soit de la réaction chimique des deux liquides.

En soustrayant successivement le second et le troisième résultat du premier, l'effet des liquides sur les différences doit s'évanouir, et les différences elles-mêmes doivent, dans le cas où la loi des tensions de Volta est applicable ici, représenter sans altération la force électro-motrice des combinaisons zinc-fer et zinc-cuivre, pour les liquides dans lesquels ces métaux sont plongés. Enfin la différence, entre ces deux dernières forces, doit, dans l'hypothèse posée, donner pour un même liquide la force électromotrice dégagée de la polarisation d'une combinaison fer-cuivre.

Cette méthode a été appliquée par l'auteur à plus de trente sortes de batteries, et l'examen du tableau des forces électro-motrices qu'il a ainsi déduites fait voir qu'en éliminant la polarisation, la force électro-motrice de la pile zinc-fer, avec les divers liquides employés, est constamment plus faible que celle de la pile zinc-cuivre, et que par conséquent le résultat contraire qu'on obtient, quand on soumet à des épreuves le courant de cette combinaison, ne peut être que l'effet d'une polarisation qui affaiblit le cuivre, au moins pour les courants puissants à un plus haut degré que le fer.

Le tableau des expériences peut donner lieu à beaucoup d'autres considérations, mais dont l'auteur juge à propos de ne pas s'occuper ici; seulement il fait remarquer que, quoique la valeur absolue de la force éprouve des changements importants en passant d'un liquide à un autre, cependant avec un seul et même liquide on trouve, même en l'évaluant par divers moyens, qu'elle présente alors des déviations assez faibles pour démontrer que les rapports de cette force peuvent être resserrés dans des limites plus étroites encore, et que les plus petites variations, pour un même liquide, se rencontrent dans l'évaluation de la force électro-motrice de la pile fer-cuivre, probablement parce que le zinc est ici entouré d'une enveloppe, et que par l'amalgamation il est difficile pour lui d'être amené constamment à un état parfaitement identique.

Quand les différences seraient encore plus grandes, on voit par un examen plus attentif que les valeurs trouvées, quoique débarrassées de l'influence de la polarisation, ne nous fourniraient encore qu'avec difficulté cette force électro-motrice qu'on cherche particulièrement. Cette valeur, en effet, ne s'applique pas au métal pur, mais au métal en état d'oxydation, puisque ce corps, dans le procédé décrit, s'oxyde fortement, et on sait que tout métal à surface oxydée est toujours négatif vis-à-vis d'un autre métal à surface nette et polie. D'après ces motifs les valeurs trouvées sont probablement trop fortes.

Ces considérations et ces expériences ont déterminé M. Poggendorff à abandonner la méthode précédente et à recourir à une autre qu'il avait annoncée dans ses précédents mémoires mais qu'il n'avait pu alors mettre à exécution.

L'idée fondamentale de cette méthode consiste à ne pas mettre en activité le courant d'une pile non-constante, mais aussitôt qu'il s'établit à le compenser exactement par un courant de nature constante et à mesurer aussitôt la force électro-motrice du second. Il est évident que par une semblable méthode on élimine non-seulement la polarisation, mais d'un autre côté on maintient le métal dans son état de pureté primitif.

Pendant longtemps l'auteur a cru que cette compensation ne pouvait s'obtenir qu'au moyen d'un courant magnéto-électrique, et même par celui-là seul qu'on a quand on fait tourner un barreau magnétique sur son axe. Il commençait donc à douter de la possibilité de pouvoir mettre son idée à exécution, lorsqu'une observation faite dans une circonstance imprévue est venue lui

apprendre qu'il pouvait atteindre son but complétement et d'une manière beaucoup plus simple et plus économique par la force galvanique. Il a trouvé en effet que, quoique les forces électromotrices des piles hydro-électriques dépendent de la nature des subtances en contact, elles ne sont pas sous la dépendance immédiate de la grandeur de celles-ci, et, par conséquent, qu'il est possible, dès qu'on possède une semblable force de nature constante, d'en séparer une partie aliquote quelconque, et de pouvoir l'employer à la compensation d'un courant variable. C'est à l'aide de ce moyen que l'auteur a pu s'occuper des piles composées, c'est-à-dire des combinaisons galvaniques où plusieurs piles simples sont réunies.

La théorie de cette pile a été examinée par MM. Ohm et Fechner, mais seulement pour le cas où les forces électromotrices des piles partielles sont égales, cas qui se réduit à la considération de l'influence de la grandeur des plaques. Plus récemment MM. Pouillet, Vorsselmann de Heer et Henrici ont traité ce sujet d'une manière plus générale, mais ces physiciens n'en ont pas développé toutes les conséquences que la théorie renferme, et par conséquent ils n'ont pas aperçu l'application qu'on pouvait en faire au problème en question.

En partant de ces principes fondamentaux, l'auteur expose la théorie de la pile composée et arrive à des formules générales que nous ne considérons comme lui que pour le cas où on établit la compensation et où on n'a besoin que de deux piles. Les formules générales pour la force des courants se réduisent dans ce cas à

$$J = \frac{1}{s\,r} \left\{ \frac{k'}{r'} + \frac{k''}{r''} \right\}$$

$$J' = \frac{1}{s\,r'} \left\{ \frac{k'(s\,r'' - 1)}{r'} - \frac{k''}{r''} \right\} \qquad (1)$$

$$J'' = \frac{1}{s\,r''} \left\{ \frac{k''(s\,r'' - 1)}{r''} - \frac{k'}{r'} \right\}$$

Les deux dernières équations expriment une différence. Mais comme la valeur des grandeurs qu'elles renferment n'est pas particulièrement fixe, on peut en disposer de telle façon que cette différence soit nulle. En conséquence, en posant par exemple $J'' = 0$ et substituant pour s sa valeur, et faisant les réductions convenables, on trouve

$$k'' = \frac{r}{r + r'}\,k' \qquad (2)$$

Quand on substitue cette valeur de k'' dans les deux premières équations (1) on obtient

$$J' = J = \frac{k'}{r + r'}$$

puis, au moyen de l'équation (2)

$$k'' = r\,J \qquad (3)$$

Les équations (2) et (3) présentent actuellement deux moyens pour évaluer numériquement la force électro-motrice d'une batterie non-constante, au moyen de la compensation de son courant par celui d'une batterie à effet constant.

Premier moyen.

On prend une pile constante quelconque d'une grande force, celle de M. Grove, par exemple, qui est la meilleure pour cet objet, et on détermine par la méthode Ohm sa force électro-motrice k' et sa résistance. Ensuite on la met en rapport avec la pile inconstante dont on veut mesurer la force électro-motrice, par exemple, avec une pile ordinaire zinc-cuivre, de la manière suivante :

On unit par un fil a les plaques zinc des deux piles, et par un autre fil b la plaque platine de la pile constante avec la plaque zinc de la batterie inconstante. Enfin on conduit encore un fil c qui, dans une partie quelconque de son cours, contient un multiplicateur m de cette plaque platine de la batterie constante à celle cuivre ou plaque négative de la batterie variable, sans toutefois le mettre en contact permanent avec elle.

Le fil a avec le liquide w de la pile constante donne lieu à la résistance r', et le fil b à la résistance r. Lorsque ces deux résistances se trouvent dans un rapport convenable entre elles, le courant dans le fil c est nul, ou l'aiguille du multiplicateur m, lorsqu'on ferme momentanément le circuit avec le fil c de la batterie inconstante, n'en éprouve aucun mouvement.

Le problème maintenant consiste à établir le rapport qui existe entre r et r'. Il ne peut être résolu que par expérience, et naturellement on ne peut pas espérer réussir du premier coup. Le plus généralement la fermeture momentanée du circuit par le fil c produira encore un mouvement dans l'aiguille du galvanomètre, en faveur de la pile inconstante quand le fil b sera trop court, et en faveur de la pile constante quand il sera trop long. Au moyen de deux essais dans lesquels on fera varier la longueur du fil b (ce qu'on opérera de la manière la plus sûre et la plus commode quand on comprendra dans ce fil l'instrument que l'auteur a décrit sous le nom de mesureur de la résistance), on trouvera bientôt la longueur qui ne produit dans le fil c, lorsqu'on le ferme momentanément, aucun courant, ou du moins qu'un courant parfaitement insignifiant.

Le résultat ne peut encore être considéré que comme une première approximation du véritable rapport entre r et r'. Actuellement on laisse la batterie inconstante ouverte pendant un certain temps, afin que la polarisation qu'elle a pu acquérir par les fermetures successives, quoique instantanées, puisse s'évanouir, ou, ce qui vaut mieux, on enlève la plaque négative elle-même ou les deux plaques du liquide, on les nettoie en cas qu'elles aient été attaquées, puis on les remet en place.

En répétant le procédé décrit, on peut, par une détermination plus approchée de la longueur du fil b, trouver aisément le point où a lieu un équilibre si parfait entre les deux appareils, que l'aiguille d'un galvanomètre très-sensible reste parfaitement immobile quand on ferme momentanément le circuit avec c.

Quand on a la longueur de ce fil b qui produit l'équilibre, c'est-à-dire qu'on a mesuré la résistance r, et qu'on connaît les deux autres grandeurs r' et k', alors on obtient la force électro-motrice k de la pile inconstante par l'équation (2)

$$k'' = \frac{r}{r + r'}\,k',$$

dans laquelle, comme on voit, la résistance de la batterie inconstante, et par conséquent celle du fil c, n'interviennent pas.

Deuxième moyen.

Ce moyen, dans sa manipulation, est semblable au premier, et n'en diffère qu'en ce qu'il n'exige pas la détermination particulière de la force électro-motrice k' et de la résistance r' de la pile constante, mais ne demande que la connaissance de l'intensité J du courant dans le fil b, ainsi que la résistance r dans ce fil, pour le cas où ce fil a la longueur qui, dans le fil c, détruit le courant. On combine donc avec le fil b un instrument mensurateur, on détermine avec son secours l'intensité dans ce fil, et on a k'' par l'équation (3)

$$k'' = r\,J.$$

Ce procédé mérite surtout d'être recommandé quand on veut faire servir la pile constante à une série complète de compensations, parce qu'il serait possible que la force électro-motrice k' ne restât pas parfaitement constante pendant tout le temps nécessaire. Par ce dernier moyen il faut seulement que cette force reste constante pendant chaque compensation isolée, et c'est là une condition que toute pile de Grove bien montée, dès qu'elle est arrivée à l'état constant, remplit plus que suffisamment.

L'exactitude des moyens qui viennent d'être décrits ne peut guère laisser de doute dans les esprits ; néanmoins, pour la mettre à l'épreuve, M. Poggendorff a résolu de les soumettre tous deux à l'expérience.

Pour y procéder par la première méthode, il a fait usage d'une pile constante, savoir celle de Daniell, dont la force électro-motrice avait été calculée, par la méthode de Ohm, devoir être égale à celle de la pile de compensation de Grove. Les rapports trouvés de cette manière entre les forces électro-motrices des deux piles, comparés

avec ceux que donne la méthode de compensation, doit donner la preuve de l'utilité et de l'exactitude de celle-ci dans les applications. Deux comparaisons de cette espèce ont donné les résultats suivants :

Première comparaison.

D'après la méthode Ohm :

Grove $k' = 25,886$, Daniell k'' $15,435$ } par conséquent $\frac{k'}{k''} = 1,677$.

D'après la méthode de compensation n° 1 :

$r' = 35,03$, r'' $52,68$ } par conséquent $\frac{r+r'}{r} = 1,668$.

Deuxième comparaison faite à une autre époque.

D'après la méthode Ohm :

Grove $k' = 24,438$, Daniell $k'' = 15,006$ } par conséquent $\frac{k'}{k''} = 1,628$.

Par la méthode de compensation n° 1 :

$r' = 36,16$, $r' = 59,01$ } par conséquent $\frac{r+r'}{r} = 1,604$.

L'essai de la deuxième méthode a été fait au moyen de la comparaison de ses résultats avec la première, pour une pile cadmium cuivre, qui a été chargée avec un mélange de 1 partie d'acide sulfurique concentré et 16 parties d'eau. La mesure de l'intensité J a été faite avec une boussole des sinus, de façon que quand a désigne l'angle de déviation de l'aiguille de l'instrument, l'intensité est proportionnelle à *sin a*.

Première comparaison.

$k = 17.995$ $r = 23,52$
$r' = 34,12$ $a = 18°,25$,

donc

$\frac{r}{r+r'} k' = 7,343$ $r \sin a = 7,430$.

Deuxième comparaison faite une heure après la première.

$k' = 18,201$ $r = 23.27$
$r' = 34.39$ $a = 18°,40$,

d'où

$\frac{r}{r+r'} k' = 7,346$ $r \sin a = 7,447$.

Les faibles différences entre ces résultats démontrent suffisamment l'exactitude de ces deux méthodes de compensation.

Ainsi les épreuves expérimentales des conséquences déduites de la théorie des piles composées, et l'application des méthodes de compensation pour la détermination des forces électro-motrices des piles ou batteries à force variable, s'accordent donc ensemble de la manière la plus satisfaisante.

BULLETIN SCIENTIFIQUE.

MINÉRALOGIE. — *Sur un carbonate d'oxyde de bismuth naturel*; par M. A. BREITHAUPT.

On a annoncé bien des fois qu'on trouvait dans la nature un carbonate de bismuth, mais on ne rencontre sa caractéristique dans aucun ouvrage de minéralogie. Récemment encore M. Grégor a fait savoir qu'on rencontrait un carbonate de bismuth à Sainte-Agnès en Cornwall, mais des recherches ultérieures ont démontré que c'était un corps composé. Ce qu'on nommait auparavant ocre de bismuth paraît être au moins un composé triple, car une portion appartient à l'hypochlorite de Schüler, une autre portion renferme principalement de l'oxyde de bismuth sans acide carbonique, et la troisième doit appartenir probablement, dans ses transformations bien rares, au minéral dont il est question.

Dans les minerais pauvres de la mine de fer de Ullersreuth, près Hirschberg, dans le Voigtland, on trouve entre autres, dans un minerai brun de fer, corné et compact, du bismuth natif, du bismuth sulfuré et de l'hypochlorite, le premier en morceaux fragmentaires et petits, le deuxième en cristaux bien développés, en aiguilles et même en masses : les deux minerais métalliques, qu'accompagne du sulfure de cuivre, sont parfois, sur leurs bords et à leur surface, et ordinairement dans leur substance, entourés ou pénétrés d'une matière gris pâle ou verte, qui consiste en un carbonate plus ou moins pur d'oxyde de bismuth, et qui, attendu que c'est un produit naturel propre, doit porter le nom de bismuthite. Voici les caractères qu'elle présente.

Éclat vitreux dans les portions les plus pures, rarement vif, parfois faible et même mat. Couleur : dans la variété qui provient du sulfure de bismuth, le jaune serin sale, passant rarement au jaune paille, et, dans celle provenant du bismuth natif, le gris jaunâtre, le jaune paille et jaune de pois secs. Rayure gris verdâtre dans les variétés vert foncé, autrement incolore. Non translucide, excepté sur les bords. Forme : pseudo-cristaux en aiguilles, fragiles et peu durs. Cassure, dans les points qui ont de l'éclat, conchoïde, inégale, et avec perte d'éclat, en partie terreuse. Dureté, de 5 à 5 $\frac{1}{2}$ dans les morceaux frais et éclatants, de 4 $\frac{1}{4}$ dans les portions sans éclat. Très-cassant. Poids spécifique, 6,864, fragments qui n'étaient peut-être pas exempts de gangue; 6,909 complétement exempts de gangue.

Il est très-difficile d'obtenir des fragments bien purs, et presque généralement ils sont recouverts d'un enduit de fer hydraté brun. M. B. n'a pas eu une assez grande quantité de morceaux présentant beaucoup d'éclat pour les pesées; peut-être le poids s'élève-t-il jusqu'à 7. Dans tous les cas la bismuthite est la plus pesante de toutes les combinaisons carbonatées naturelles, et, ce qu'il y a de remarquable, elle est plus pesante et plus dure que le sulfure de bismuth de la transformation duquel elle provient.

Les variétés verte, jaune et grise, se dissolvent complétement dans les acides, et avec l'acide hydrochlorique elles donnent lieu à une effervescence, même sans application de la chaleur. Les solutions réagissent comme un oxyde de bismuth mélangé à de l'oxyde de fer, et dans la variété verte, à de l'oxyde de cuivre.

M. Plattner a fait l'analyse de la variété verte, et a trouvé les résultats suivants. — Chauffée dans un tube de verre, la bismuthite n'abandonne que fort peu d'eau; elle décrépite et prend une couleur grise. Sur le charbon elle fond très-aisément, et se réduit avec effervescence en un bouton métallique aisément fusible, où, en continuant le feu, on voit se séparer le carbone du bismuth et d'un peu de sulfate de bismuth. Si on soumet au feu jusqu'à ce que le bouton métallique réduit soit volatilisé, il reste un peu de scories qui, au feu de réduction, fondent sous forme de petites sphères, lesquelles, après le refroidissement, présentent une couleur noire et une surface cristallisée, obéissent à l'aimant, et, avec les fondants, réagissent principalement comme le fer et le cuivre mélangés dans un peu de bismuth. — La solution de bismuthite obtenue avec l'acide hydrochlorique, qui est colorée en jaune faible, décomposée avec le chlorure de baryum, présente un précipité de sulfure de baryte. Ce minéral consiste donc principalement en carbonate d'oxyde de bismuth, qui n'est pas exempt de fer (probablement du carbonate de protoxyde de fer), d'oxyde de cuivre (peut-être combiné à de l'acide carbonique ou à de l'eau d'hydratation), et en acide sulfurique (qui, dans tous les cas, appartient en partie à l'oxyde de bismuth).

M. Breithaupt ajoute que le fer est probablement mélangé dans ce minéral sous forme d'oxyde de fer hydraté, ce qui expliquerait peut-être la petite quantité d'eau qu'il renferme.

On rencontre aussi la bismuthite dans l'Erzgebirge : 1° à Schneeberg, et provenant de la transformation du bismuth natif fibreux en lamelles, mais M. Breithaupt ne peut indiquer la mine, ainsi que dans le sulfure de bismuth (semblable à celui de Ullersreuth), du Neue Hoffnung-Stolln sur Aue; 2° à Johanngeorgenstad, dans la mine de Preussen Hoffnung (Trad. des *Poggendorff's Annalen*, 1841. n° 8, p. 627).

Le Propriétaire, Rédacteur en chef, EUGÈNE ARNOULT.

PARIS. — IMPRIMERIE D'A. RENÉ ET COMP., RUE DE SEINE, 32.

10e ANNÉE.

BUREAUX A PARIS,
Rue Guénégaud, 19.

DIRECTEUR :
M. EUGÈNE ARNOULT.

Ce journal se compose de deux Sections distinctes, auxquelles on peut s'abonner séparément.
La 1re Section traite des Sciences proprement dites et de leurs applications : Mathématiques, Astronomie, Physique, Chimie, Zoologie, Botanique, Géologie, etc. — Elle paraît tous les Jeudis par numéros de 16 à 24 colonnes.
La 2e Section traite des Sciences historiques, archéologiques et philosophiques : Archéologie, Ethnographie, Philologie, Économie politique, etc. — Elle paraît le 1er de chaque mois par numéros de 32 à 40 colonnes.
Chaque Section forme par an un volume suivi de tables.

L'Institut,

JOURNAL UNIVERSEL DES SCIENCES
ET DES SOCIÉTÉS SAVANTES
EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER.

1ère SECTION.

Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

No 428.
10 Mars 1842.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL.

	Paris.	Dept.	Étrang.
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section..	20	22	24
Ensemble..	40	45	50

Tout abonnement date du 1er janvier, commencement du volume de chaque Section.

PRIX DES COLLECTIONS
1re Section.
1833-1841, 9 vol. . 175 f.
Toute année séparée. 25
2e Section.
1836-1841, 5 vol. . 60
Toute année séparée. 12

Pour les Dép. et pour l'Étr., les frais de port sont en sus, savoir : 3 ou 6 fr. par vol. de la 1re Section, et 2 ou 4 fr. par v. de la 2e Section.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 7 mars 1842. — Présidence de M. Poncelet.

LECTURES ET COMMUNICATIONS.

M. Beautemps-Beaupré met sous les yeux de l'Académie partie du travail hydrographique exécuté par les ingénieurs hydrographes, sur les côtes septentrionales de la France. Elle comprend le relevé des côtes depuis Dunkerque jusqu'à ''.

— M. Maissiat, agrégé de physique à la Faculté de médecine, lit un mémoire sur la station des animaux.

— M. Donné lit ensuite un mémoire dans lequel il expose les résultats des recherches microscopiques qu'il a faites sur les globules du sang, dans le but d'en déterminer l'origine, le mode de formation et la fin. — Nous formulerons dans un autre numéro les principales déductions que l'auteur se croit en droit de tirer de ce travail, en attendant le rapport qui doit être fait sur lui, ainsi que sur le mémoire précédent, par des commissions nommées dans ce but.

— M. Arago entretient l'Académie d'un système de mesures qui a été entrepris récemment par les ingénieurs des ponts-et-chaussées conjointement avec les ingénieurs géographes, pour déterminer exactement la hauteur au-dessus de la mer du zéro de l'échelle que porte le port de la Tournelle. On a déterminé également à la suite de cette mesure la hauteur de divers points de Paris au-dessus de ce zéro, et par cela même au-dessus de la mer. Il paraît même que, dans le but de faciliter les travaux que la ville de Paris exécute journellement soit pour l'établissement des égouts, soit pour la conduite des eaux, on a l'intention de faire placer sur un certain nombre de maisons des plaques qui indiqueront la hauteur absolue du point qui y sera marqué au-dessus du zéro du pont de la Tournelle, et celle au-dessus de la mer. Voici les chiffres qui résultent des mesures que nous venons d'indiquer :

Hauteur du zéro du pont de la Tournelle au-dessus du niveau moyen de l'Océan sur les côtes de France, d'après un nivellement fait :

Par M. Poirée, en partant du Havre.		. . . .	25m,76
Par les ingénieurs géographes, en partant de Brest.			27 ,16
Id.	Id.	de Cherbourg. .	25 ,84
Id.	id.	de Cancale. . .	26 ,24
Moyenne			26 ,25

Hauteur du bassin de la Villette au-dessus du zéro de la Tournelle 25m,24.

Hauteur du Panthéon au-dessus du zéro du pont de la Tournelle :

D'après MM. Emmery et Mary. . .	117m,74
D'après MM. les ingénieurs géographes.	117 ,47
Moyenne adoptée	117 ,60

Hauteur du sommet de la coupole de la lanterne du Panthéon :

Au-dessus de la mer moyenne à Cancale.	143m,84
En partant du niveau moyen de Brest. .	144 ,76
En partant du Havre ou de Cherbourg. .	143 ,44

CORRESPONDANCE.

Physique du globe et météorologie. — M. A. Bérard, capitaine de vaisseau, commandant la frégate *l'Uranie*, membre correspondant de l'Institut, adresse les résultats des observations de météorologie et de physique qu'il a faites pendant son dernier voyage sur la frégate *l'Uranie*, de Toulon à Bourbon, et dans le

DOCUMENTS.

Rapport de l'Astronome Royal au Bureau des Commissaires, lors de la visite annuelle à l'Observatoire Royal de Greenwich, pour l'année 1841.

Pour la sixième fois j'ai l'honneur de présenter au Bureau des Commissaires quelques remarques sur l'état présent de l'Observatoire et sur ses travaux courants. Quoiqu'il soit probable que dans ce document on omettra beaucoup de détails qui eussent été d'un très-grand intérêt pour MM. les Commissaires, cependant j'espère qu'on trouvera qu'il possède quelque valeur comme contenant le récit complet de tout ce qui m'a paru mériter d'être mentionné. Je suivrai encore cette année le même ordre que celui qui a été adopté l'an passé.

1. Terrain et bâtiments. — Il n'a été opéré nul changement dans l'enclos de l'Observatoire depuis le dernier rapport. Aucune nouvelle circonstance n'est venue à ma connaissance relativement aux dispositions concernant le chemin de fer de Chatham dont il a été question l'an dernier. J'ai seulement appris que l'on avait mis à l'étude une ligne un peu plus éloignée de l'Observatoire que celle qui avait d'abord été projetée. Sous ce rapport je n'ai rien à ajouter de nouveau. — L'ancienne chambre obscure a été transportée de la tourelle du N.-O. de la grande salle pour faire place à l'anémomètre dont il sera question plus bas. Une petite maison en bois, qui était la propriété du capit. Fitzroy, et qu'il avait emportée avec lui à bord du *Beagle* dans son expédition de circumnavigation du globe, a été placée dans la partie méridionale de l'observatoire magnétique pour les observations d'inclinaison de l'aiguille aimantée ou toute autre observation, qui pourraient être altérées par l'action des grands aimants de l'observatoire magnétique.

2. Mobilier en général. — Il n'y a eu aucune addition à cet égard, excepté tout ce qui était nécessaire pour les aides employés aux observations magnétiques, et qu'on a placé dans l'antichambre de l'Observatoire. Il sera question plus bas des acquisitions de livres et d'instruments.

3. Manuscrits. — Tous les manuscrits que j'ai trouvés à l'Observatoire ont été classés, estampillés et catalogués. Il n'y a plus qu'un petit nombre de manuscrits de calculs faits pendant mon administration qui ne soient pas encore classés. Après m'être assuré que les manuscrits de l'ancien Bureau des Longitudes étaient divisés, les uns étant dans les mains de l'Amirauté, et les autres dans celles de la Société Royale, j'ai eu l'honneur de représenter aux lords commissaires de l'Amirauté, ainsi qu'au président de la Société Royale, les graves inconvénients qui résultaient de cette scission, et de faire remarquer combien il serait avantageux que le tout soit réuni à l'Observatoire Royal. En conséquence de ces démarches, tous les papiers du Bureau des Longitudes ont été transportés ici, et M. Main, mon premier adjoint, a pris l'engagement d'en

retour. — Le départ de Toulon a eu lieu le 29 janvier 1841, le retour le 22 novembre. La frégate a relaché à Ténériffe le 4 mars, à Gorée le 13, à Rio-Janeiro le 14 avril. Arrivée à Bourbon le 7 juin, elle en est repartie le 14 juillet, a relâché à Nosbé le 22 juillet, à Mayote le 11 août, et à Sainte-Hélène le 6 octobre. Nous allons passer en revue les différentes séries d'observations dont M. Bérard indique les résultats.

Température de la mer. — Dans la Méditerranée, où les vents ont consigné la frégate pendant tout le mois de février, la température ne s'est pas écartée de 14°. Son minimum a été 13°,2. C'est probablement le point le plus bas où elle parvient dans le bassin qui existe entre la Sardaigne et les côtes d'Espagne, et il est à remarquer que c'est aussi la température constante que l'on trouve au fond de cette mer dès qu'on a dépassé la profondeur de 85 mètres. — En sortant du détroit, le 28 février et le 1er mars, on trouva que les eaux de l'Océan étaient à 14°,5, c'est-à-dire à la même température que celles de la Méditerranée. Dans une autre circonstance, en juin 1838, M. Bérard les avait trouvées plus froides (Océan, 20°; Méditerranée, 22° et 21°), et il lui avait fallu descendre jusqu'à 28° de latitude pour retrouver la mer à 21°. Le 17 novembre, en revenant de Bourbon, à 30 lieues à l'ouest du cap Spartal, le thermomètre marqua 19°; à l'entrée du détroit, 18°,4; dans le milieu de sa longueur, 16°, et dans la Méditerranée, 17°. — Au mouillage de Ténériffe la température de la mer a été trouvée plus élevée qu'au large; mais il faut remarquer que l'île est très-accore, qu'elle a par conséquent peu d'influence sur les eaux qui la baignent. — Il y a eu des changements de température assez prononcés aux atterrages du cap Vert. A 25 et 30 lieues de la côte, la mer à sa surface était à 20°,2; à 15 milles et 10 milles du cap Vert, elle ne donnait plus que 17°,4; au mouillage de Gorée on a trouvé 17°,5. — Au large de la baie de Rio-Janeiro, le thermomètre, plongé dans la mer, ne marquait qu'un degré de plus qu'au mouillage. — C'est en doublant le cap de Bonne-Espérance que l'on a observé les changements les plus brusques, les mieux tranchés. Dans la journée du 20 au 21 mai, par 38° de latitude et à 3° à l'ouest du méridien du Cap, la température de la mer passa de 13°,3 à 16°, puis à 17° et enfin à 20°. Les observations astronomiques firent reconnaître que l'on avait été porté à l'est avec une vitesse de 0m,7 par heure. Cette température de 18 à 20° se maintint 3 jours. A l'est du cap des Aiguilles, la température était tombée à 15°; elle augmenta ensuite graduellement à mesure que la latitude diminuait. Un jour, le 27 mai, de midi à 9 heures du soir, la température baissa de 15° à 13°, et remonta ensuite à 18°,6. — Au mouillage de Saint-Denis (île Bourbon), la mer donnait les mêmes indications qu'au large; mais la même remarque est à faire que pour Ténériffe: l'île est très accore. — A Nosbé, du 22 juillet au 7 août, la température de l'air a varié de 22°,3 à 29°; la moyenne a été 25°,3, celle de la mer 25°,7. — A Mayote, du 11 au 29 août, la température de l'air a varié entre 24 et 27°. Pendant le mois d'avril M. Jehenne avait eu de 29 à 31°,5. La mer s'est maintenue entre 25° et 26°. La température de deux puits de 7m de profondeur a été trouvée exactement de 27°,2. — Aux approches du banc des Aiguilles, dans le courant d'eau chaude qui porte à l'ouest, on a trouvé une température de 19°,7. En sortant de là pour aller sur le banc, la mer n'a plus marqué que 16°, puis 14°,9. On était alors en vue du cap des Aiguilles. On a conservé cette température de 15° jusque par 29° de latitude et 10° de longitude, les courants portant entre le N.-O. et le N.-E. — A Sainte-Hélène, même température qu'au large, 19°,2. C'est encore une île très-accore. — Le 15 octobre, à 9 heures du matin, en vue de l'Ascension, à environ 18 lieues, la mer fut trouvée à 21°,9; à 4 heures du matin, la température était 23°,2; à midi, 24°,1.

La température de l'océan Atlantique, observée aux environs de la ligne, a été trouvée :

Le 28 mars, par 3°,58' de lat. N. maximum. .	29°,4
moyenne . .	28 ,5
Le 30 mars, sous la ligne, à 9h du matin. . .	26 ,0
moyenne . .	26 ,3
Le 18 octobre, sous la ligne, à 1h après-midi. .	26 ,3
moyenne . .	26 ,0
Le 20 octobre, par 4°,18' lat. N. maximum. .	28 ,0
moyenne . .	27 ,3
Le 22 octobre, par 7°,43' de lat. N. maximum. .	28 ,3
moyenne . .	27 ,6

Quantité de pluie. — Quant aux quantités de pluie recueillies en mer, voici quelques résultats de mesures que fournit le journal de M. Bérard. En 10 minutes on a recueilli :

Le 27 mars. . .	2mm,0
Le 30 — . .	9 ,0
Le 2 avril . . .	16 ,0
Le 21 octobre. .	9 ,5

Halos. — En mesurant divers halos qui paraissaient elliptiques à la simple vue, M. Bérard les a trouvés toujours parfaitement circulaires. Voici quelques-unes de ses mesures :

Le 5 mars, au mouillage de Ténériffe. . . .	22°30'
Le 29 avril, aux environs de Rio-Janeiro. . .	21 50
Le 29 mai, par 37° de lat. S. et 35°55' de long. E.	22 12

Étoiles filantes. — Pendant la nuit du 12-13 novembre 1841, M. Bérard n'a vu que 7 étoiles filantes et 3 météores lumineux d'une plus grande dimension.

Transparence de la mer. — La frégate est passée quelquefois sur des bancs inconnus ou mal déterminés, et M. Bérard a vu les coraux très-distinctement jusqu'à une profondeur de 30 mètres.

Observations zoologiques. — Dans l'océan Atlantique, on a vu les Pétrels, qui vivent ordinairement par les latitudes élevées,

---

faire dans ses moments de loisir un catalogue qui facilitera la classification complète de tous ces matériaux.

4. Bibliothèque. — Il n'a été faite aucune addition remarquable aux livres de la Bibliothèque, quoique j'ai saisi toutes les occasions de l'enrichir de tous ceux que j'ai jugés nécessaires pour compléter la série des ouvrages dont les premières parties s'y trouvaient déjà, et de ceux qu'on doit rencontrer dans une collection dont le caractère doit être purement astronomique. Je ne dois pas toutefois omettre d'annoncer qu'il y a peu de temps la Société Royale d'Edimbourg a fait hommage à l'Observatoire d'une collection complète de ses Mémoires, et que c'est, à ce que je crois, à l'intervention du prof. Henderson que nous devons cette faveur.

5. Instruments. — Me bornant pour le moment à la partie astronomique, j'aurai seulement à présenter les remarques suivantes.

Relativement à la lunette méridienne, il n'est rien survenu qui soit digne d'être signalé, si ce n'est un changement dans la monture de l'objectif. Le Bureau se rappellera peut-être que, lors de leur dernière visite, j'annonçai qu'on avait trouvé nécessaire de disjoindre les lentilles de crown et de flint glass de l'objectif de la lunette méridienne afin de les nettoyer. Ces lentilles étaient primitivement serties dans leur monture, et, après avoir été nettoyées, elles ont été de nouveau serties, mais d'une manière moins ferme. Après ce travail, cet objectif a fonctionné admirablement. Quelque temps après cette opération, il fut néanmoins imbibé d'eau deux fois de suite, par suite du mauvais état des trappes, et chaque fois une quantité considérable de liquide s'est insérée entre les deux lentilles. Il n'y avait moyen de s'en débarrasser que par l'application d'une chaleur soutenue, opération qui présentait quelque risque et qui devait d'ailleurs interrompre certaines observations, lesquelles, plus que toutes les autres, ont un besoin urgent de ne pas être interrompues, je veux dire les observations de la lune. Enfin j'ai chargé M. Simms de construire une nouvelle monture dans laquelle les lentilles sont vissées l'une à l'autre. La netteté des étoiles, après que l'objectif a été établi dans cette monture, quoique satisfaisante, n'a pas été aussi bonne qu'après le premier nettoyage. Au moyen de quelques essais (qu'on ne pourra tenter que dans des nuits très-pures et quand il n'y aura pas de risque de perdre des observations lunaires), je ne doute pas que nous parviendrons à rétablir la perfection primitive de cet objectif.

Je n'ai pas de remarque à présenter sur le cercle de Troughton. Le second cercle de Jones (monté originairement au Cap) n'a point encore été établi ici. La condition de cet instrument exige qu'on le soumette à un examen. J'ai annoncé dans mon dernier rapport qu'on avait fait des observations avec un *Fühl-Hebel* ou levier d'épreuve pour s'assurer de la forme de son grand pivot d'acier. Ces observations étant terminées, on a pensé qu'il convenait de procéder au retournement de ce pivot d'acier, et M. Simms est venu à Green-

jusque par 11° de lat. S. On en a vu aussi en rade de Saint-Denis à Bourbon. En revenant de Sainte-Hélène au détroit, à partir de de 7°43′ de lat. N., on a reçu à bord des Hirondelles, quelques petits Oiseaux terrestres, des Coléoptères, plusieurs Papillons jaunes. On était alors à 120 lieues de la côte d'Afrique. Du 6 au 10 novembre, la frégate étant à 140 lieues de ce continent, pendant un coup de vent de S.-S.-E. au S.-E. et à l'E.-S.-E., il est arrivé des Hirondelles, d'autres Oiseaux d'une petite espèce, une Chouette, et des Sauterelles connues des naturalistes sous le nom de *Grillus migratorius*.

Les observations consignées par M. Bérard dans le mémoire que nous venons d'analyser seront soumises à l'examen d'une commission.

— M. Landrin, ingénieur civil, transmet les résultats des observations d'étoiles filantes qu'il a faites dans la nuit du 13-14 novembre dernier sur les houillères de Ribade-Sella (Asturies), entre $3^h \frac{1}{2}$ et $4^h \frac{1}{2}$ du matin.

La nuit était très noire, mais le ciel était sans nuage. L'espace embrassé par l'œil de l'observateur formait un parallélogramme qui avait pour côté, d'une part, l'horizon et le zénith, et de l'autre deux verticales passant par Sirius et les Pléiades. Dans la première demi-heure, on a vu filer vers la terre 6 bolides, dont un très-brillant commença à paraître près de Sirius: 4 de ces météores se dirigeaient du S.-E. au N.-O., les deux autres du S. O. au N.-E. Dans la seconde demi heure 10 bolides filèrent, mais tous pâles et laissant une traînée de peu de longueur. Un seul se dirigeait du S.-O. au N.-E.; les autres avaient pour direction le S.-E.-N.-E. A $4^h \frac{1}{2}$ le ciel s'obscurcit.

— M. Chazallon, ingénieur-hydrographe de la marine, adresse un mémoire sur les marées des côtes de France, et particulièrement sur les lois du mouvement de la mer, pendant qu'elle s'élève et qu'elle s'abaisse. — Il en résume ainsi lui-même les résultats sous forme de propositions :

1° Le niveau moyen de la mer n'est pas constant (abstraction faite de la pression barométrique). A Goury, près le cap la Hogue, il varie d'environ 70 centimètres.

2° Les marées ne sont pas dans un rapport constant avec celles de Brest; à Dieppe, ce rapport varie de 1,3 à 1,8.

3° La différence des heures des pleines-mers de deux ports n'est pas constamment égale à la différence des établissements de ces ports.

4° La loi suivant laquelle la mer s'élève et s'abaisse s'écarte beaucoup de la loi donnée par Laplace; ainsi la durée du flot, bien loin d'être égale à celle du jusant, en diffère quelquefois de $2^h 15^m$.

5° L'expression analytique donnée par Laplace pour calculer les hauteurs de la mer est incomplète; car outre l'ondulation semi-diurne (dont la période est toujours $\frac{1}{2}$ jour lunaire) et la petite ondulation diurne qui constituent sa formule, il *existe d'autres ondulations* qui produisent des marées considérables et dont la somme s'élève dans certains ports au quart de la marée semi-diurne.

6° Ces ondulations, dont personne ne semble avoir soupçonné l'existence (à l'exception peut-être de M. Savary), ont une période de $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{6}$, $\frac{1}{8}$, $\frac{1}{10}$, etc., de jour.

7° En complétant la formule de La Place au moyen de ces ondulations, on représente avec une précision admirable le mouvement ascensionnel et descensionnel de la mer dans tous les ports pour lesquels il a été possible à l'auteur d'avoir des observations.

M. Chazallon fait remarquer ensuite que ces résultats peuvent avoir de l'intérêt au point de vue pratique.

« Ainsi, dit-il, dans un ouvrage récemment publié sur les travaux, M. Frissard, ingénieur en chef, repousse les projets de barrage de la Seine en disant (p. 230): « On a *démontré* que le « barrage déversoir ferait perdre au Havre cette propriété si belle « et si utile de garder son plein. » — Il me semble qu'après avoir parcouru mon mémoire on aura la conviction que la Seine n'entre absolument pour rien dans ce phénomène qui résulte simplement de la grandeur de la marée quart-diurne et semi-tiers diurne et du point où leur minimum vient se greffer pour ainsi dire sur l'ondulation semi-diurne. Cette tenue d'ailleurs est bien plus considérable en *pleine côte* que vers l'entrée de l'Orne. »

Le mémoire de M. Chazallon est renvoyé à l'examen d'une commission.

ASTRONOMIE : *Inégalités d'Uranus*. — M. Delaunay adresse les résultats des calculs qu'il a faits à la demande de M. Liouville pour retrouver les deux termes de perturbations inconnues jusqu'ici, et que M. Hanseen a récemment annoncé (*Astron. Natur.*,) avoir trouvées, dans la longitude d'Uranus. Les deux inégalités dont il s'agit sont de l'ordre du carré de la force perturbatrice. Elles répondent l'une à une période d'environ 1600 ans, et l'autre à une période à peu près égale à la durée de la révolution d'Uranus. Les arguments de ces termes dépendent à la fois des trois moyens mouvements de Jupiter, Saturne et Uranus. Enfin, M. Hanseen a trouvé leurs coefficients égaux à 31″,5 et 7″,6, mais il ne donne pas ces nombres comme rigoureusement exacts; il ne croit pouvoir en répondre qu'à 2″ près.

M. Delaunay a retrouvé par ses calculs une période de 1608 ans pour le premier terme, de 88 ans $\frac{1}{2}$ pour le second. La différence entre ces valeurs et celles de M. Hanseen est, comme on voit, très-faible, et comprise dans les limites d'erreurs qu'il admet.

CHIMIE ORGANIQUE : *Huile de Madia sativa*. — M. Boussingault adresse quelques observations de pratique sur la nature du *Madia sativa*, plante oléifère introduite depuis quelques années dans la culture. — A la suite de ces observations dont nous n'avons point à nous occuper ici, M. Boussingault donne le résultat de quelques recherches chimiques que nous allons faire connaître; elles concernent l'huile de *Madia*. M. Boussingault fait remar-

wich prendre les mesures nécessaires pour ce changement. A notre grand étonnement le collet d'acier a été trouvé tellement lâche que la main d'un enfant pouvait le faire tourner. M. Jones, par voie d'explication, m'a fait part verbalement que cette partie de la construction avait été confiée aux soins de MM. Maudslay, et que le collier d'acier, au lieu d'être chevillé ou goupillé comme il est d'usage avec de pareils instruments, avait tout simplement été assujetti à la soudure faible. Ainsi, par l'incompétence de quelques personnes chargées immédiatement de ce travail, on a produit un instrument qui, je crois qu'on peut le dire à bon droit, a abrégé la vie d'un astronome zélé, et a fait passer des années de tourment et de travail à deux autres. Toute cette affaire fait peu d'honneur aux constructeurs d'instruments anglais. M. Simms est actuellement chargé de construire un nouveau collier et toutes les autres parties du cercle qui seront nécessaires, et je m'attends chaque jour à le voir arriver à l'Observatoire pour les lui appliquer.

Les résultats des observations à la lunette zénithale n'ont point encore été suffisamment discutés pour me permettre d'annoncer si la construction dont j'ai parlé dans mon dernier rapport a mis un terme aux irrégularités que j'ai cru devoir attribuer à la torsion du fil à plomb. Je m'aperçois qu'il reste encore des irrégularités dans les résultats, au point où ils sont actuellement arrivés; mais il m'est impossible de décider à qu'elle cause elles appartiennent.

Il n'a encore été rien fait au quart du cercle de déclinaison de l'équatorial oriental qui présentait un petit défaut dans ses graduations; mais je n'ai pas perdu l'affaire de vue, et je me propose de m'en occuper aussitôt que mes loisirs me le permettront.

L'ancienne pendule pour observer les ascensions droites en arc, offerte, je crois, par G. Schuckbergh, a été récemment restaurée.

Les trois grands modèles de chronomètres, construits par Harrison, qui avaient été remis aux mains de MM. Arnold et Dent depuis quelques années, pour en faire l'examen et la réparation, sont rentrés à l'Observatoire. Une description détaillée de ces instruments avec de belles figures a été transmise par MM. Arnold et Dent aux lords commissaires de l'Amirauté, qui ont ordonné que ces pièces seraient déposées dans une des salles de l'Observatoire.

6. Observations. — Depuis mon dernier rapport, les observations ont principalement porté sur les sujets suivants : — Avec les instruments méridiens : Observations sur les étoiles de la liste du *Nautical-Almanac*, déterminées numériquement par la règle que j'ai établie, il y a quelques années, que dans toute série de trois années consécutives, chaque étoile soit autant que possible observée vingt fois avec le même instrument; observations du Soleil, de la Lune et de toutes les planètes à toutes les occasions favorables; culminations d'étoiles des listes du *Nautical-Almanac* jusqu'en 1843; étoiles observées avec la seconde comète de Galle, avec la comète de Bremiker, et avec Mars en

quer que cette huile possède des qualités qui pour certains usages doivent la faire préférer à celle de Colza et de Navette. M. Braconnot a fait avec elle un savon solide analogue au savon d'huile d'olive. M. Boussingault a répété et confirmé cette observation. — En examinant les acides gras contenus dans l'huile de *Madia*, il en a retiré un acide solide et un acide liquide. — L'acide solide lui a paru être de l'acide palmique; il fond exactement à 60° et contient :

Carbone. .	74,2
Hydrogène.	12,0
Oxygène. .	13,8

L'acide liquide à la température ordinaire a été préparé par la méthode de Gusserow. Ses propriétés rappellent celles de l'acide oléique : cependant il a semblé à M. Boussingault sensiblement siccatif; sa composition n'est pas exactement celle de l'acide oléique; il contient :

Carbone. .	76,0
Hydrogène.	11,0
Oxygène. .	13,0

Je suis à peu près certain, dit en terminant M. Boussingault, que cet acide ne doit pas renfermer d'acide solide; mais il est possible que ce soit de l'acide oléique mélangé de ces acides liquides qui font partie des huiles siccatives, acides qui n'ont pas encore été étudiés.

— L'Académie reçoit un extrait du procès-verbal de la séance du 22 janvier 1841 de l'Académie des Sciences de Rouen, extrait qui constate que dans cette séance M. Girardin a présenté, au nom de M. Perrot, ingénieur civil, divers ustensiles en argent, en cuivre, en fer, en acier, recouverts d'une couche d'or très-solide et très belle, au moyen d'un procédé électro-chimique dont M. Perrot est l'inventeur, mais dont il désire garder le secret.

Les objets présentés par M. Perrot avaient déjà subi une épreuve de six mois d'usage et s'étaient parfaitement conservés.

M. Perrot annonçait alors que par ses procédés non-seulement il opérait le dorage sur tous les métaux, y compris l'acier, mais encore qu'il faisait déposer le platine sur la surface du fer et de l'acier, le zinc sur le fer, le cuivre sur tous les métaux, en couches aussi épaisses qu'on pouvait le désirer et dans un état d'adhérence parfait.

M. Girardin, président, a déclaré dans cette même séance que, depuis près d'un an, à sa connaissance, M. Perrot était arrivé à ces résultats. Il a fait connaître ensuite une des applications industrielles que M. Perrot se proposait dès lors de réaliser au moyen de la précipitation des métaux les uns sur les autres, à l'aide du courant électrique. Il est très-difficile, comme on sait, d'avoir des rouleaux de cuivre offrant sur un fond sablé des dessins différents. Or M. Perrot annonçait alors pouvoir très-facilement fournir économiquement ce genre de rouleaux aux fabricants d'indiennes, à l'aide de son procédé électro-chimique. En effet, après avoir chargé un rouleau d'un fond sablé au moyen de la molette, il peut faire déposer du cuivre dans des endroits déterminés, et sur ce cuivre, déposé en couches plus ou moins épaisses et très adhérentes, il est facile alors de graver tels dessins que l'on veut à l'aide des procédés ordinaires.

Ces perfectionnements sont aujourd'hui réalisés en Angleterre.

— L'Académie a encore reçu dans cette séance une lettre par laquelle M. Janniar, architecte, cherche à expliquer par le magnétisme le phénomène de non-oxydation des rails parcourus dans le même sens, phénomène dont M. Nasmith a entretenu l'Académie dans une précédente séance. — Il ne fait, du reste, connaître aucune vue nouvelle.

— Les notes suivantes ont été également présentées et renvoyées à l'examen de commissions : — Note sur un *météorographe*, instrument destiné à mesurer la force du vent, par M. de Girard, ingénieur en chef des mines de Pologne; — sur l'*application de la gymnastique moderne aux déviations de la taille*, au développement des forces, etc., par M. Pinette; — enfin une nouvelle note de M. Marcescheau sur le *système de locomotion* qu'il a proposé afin d'*éviter les pentes sur les chemins de fer*.

ASSOCIATION BRITANNIQUE

POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES.

11e *Session tenue à Plymouth en juillet et août* 1841 (1).

SECTION DE ZOOLOGIE ET DE BOTANIQUE (4e séance.)

M. Owen a donné, dans cette séance, la description d'un *Thylacinus* ou grand Opossum, à tête de chien, un des animaux les plus rares et les plus grands de la famille des Marsupiaux.

A l'époque actuelle, cet animal n'existe qu'à la terre de Van-Diemen, quoique antérieurement il paraisse avoir été distribué sur une surface géographique bien plus étendue. C'est à sir John Franklin que M. Owen est redevable de la connaissance anatomique de cet animal, puisque c'est lui qui, avec une extrême libéralité, a bien voulu mettre à sa disposition un *Thylacinus* conservé dans l'alcool et qui est le seul existant en Europe.

Le *Thylacinus* a des mœurs carnivores, et il occupe à peu près chez les Marsupiaux le même rang que les Carnivores dans la série des Mammifères. C'est un grand fléau pour les bergers des districts qu'il habite. Par son intelligence bornée ainsi que par

(1) Voy. *l'Institut*, nos 401, 403, 406, 407, 408, 409, 410, 411, 412, 413, 415, 416, 417, 418, 419, 420, 421, 422, 423, 424, 425 et 426.

opposition en 1841; étoiles observées par le colonel Everest aux stations du grand arc indien du méridien; étoiles circompolaires, propres à déterminer les réfractions inférieures; quelques étoiles omises sur les anciennes listes. —Avec les équatoriaux : Passages du diamètre de la Lune; observations de la comète de Bremiker et des étoiles voisines; observations de Mars et des étoiles dans son voisinage lors de la dernière apparition; et observations fortuites.—Avec la lunette zénithale : Observations régulières de γ du Dragon. —Avec le micromètre à double image : Observations de distance et de position des étoiles circompolaires doubles à la fin de 1840, et mesures prises de temps à autre sur le diamètre des planètes en 1841.—Avec les télescopes détachés : Observations des occultations indiquées dans le *Nautical-Almanac*; des éclipses et des satellites de Jupiter dans toutes les occasions favorables. Quant aux observations magnétiques et météorologiques, il en sera parlé séparément ci-après.

7. Les réductions sont actuellement dans la situation suivante : Les passages sont complètement réduits et leurs résultats consignés dans un registre jusqu'à la fin d'octobre 1830. La réduction, en ce qui concerne le temps vrai du passage, est même terminée jusqu'à la fin de décembre. Les observations au cercle sont réduites et leurs résultats enregistrés jusqu'à la fin de 1840. L'investigation de la différence entre les résultats directs et ceux de la réflexion et celle de la correction en latitude ont été terminés depuis peu. La première semble indiquer (ainsi qu'on l'a remarqué au cercle de Troughton depuis plusieurs années) que la différence en question est insensible; la seconde donne la même quantité que dans les trois dernières années. Les observations à la lunette zénithale sont presque réduites, mais non pas complètement. Les calculs des observations équatoriales de 1840 sont à peu près terminés; ceux des observations d'éclipses et des occultations sont à peine commencés. Les distances observées au micromètre à double image sont complètement réduites; mais les angles de position ne le sont pas encore entièrement. Depuis le dernier rapport on s'aperçoit que nous ne nous sommes pas tout à fait tenus au courant pour nos réductions; mais j'entrerai ci-après dans de plus amples détails sur ce sujet.

8. Impressions. — Voici quel est à peu près l'état des impressions. Les observations de passage sont imprimées au nombre de 80 pages (seconde moitié d'août 1840), et celles au cercle, jusqu'à la 64e page (fin de mai). On a procédé à cet égard suivant la même forme que l'an dernier. Je propose néanmoins de faire une légère modification dans la disposition des lieux moyens des étoiles en ascension droite et en déclinaison boréale, de façon que les résultats des observations des deux classes seront compris sous une seule forme, contenant un catalogue complet tant en ascension droite qu'en déclinaison boréale. Diverses formes squelettes employées dans les calculs usuels ont été réimprimées l'an dernier, et j'en ai réservé quelques copies pour les faire relier avec les volumes des observations actuellement sous presse.

SUPPLÉMENT

ses ruses, il a beaucoup de ressemblance avec le Loup. Quand il a attaqué le bétail, il ne le dévore pas immédiatement, mais il égorge l'une après l'autre toutes les bêtes du troupeau. Son odorat est extrêmement fin. Sa tête est étroite, garnie d'un grand nombre de puissantes incisives et de molaires toutes semblables entre elles. La structure osseuse de son palais est très défectueuse, et sous ce rapport son organisation est bien inférieure à celle des Carnivores européens. Son organisation interne s'accorde avec celle du Dasyure ; quant à celle externe elle n'offre rien de bien remarquable. Il possède la poche si caractéristiquement remarquable de tout l'ordre de ces animaux. Les causes de l'existence de cette poche pourraient bien être de mettre l'animal en état de transporter aisément ses petits à de grandes distances, attendu qu'il est obligé de parcourir une grande étendue de pays à l'époque des sécheresses pour aller chercher de l'eau. Le mâle et la femelle possèdent cette poche chez toute la famille, mais elle est moins évidente chez le premier ; dans le *Thylacinus*, au contraire, la poche du mâle est plus développée que dans aucun autre genre.

— La Section a entendu ensuite une communication de M. P.-E. Bellamy sur deux momies péruviennes offertes par M. le capitaine Blanckley, de la marine royale, à la Société d'histoire naturelle du Devon et du Cornwall.

Ces momies sont les restes de deux enfants âgés, l'un de quelques mois seulement, l'autre d'un peu plus d'un an. Elles ont été rapportées des districts montagneux du Pérou, mais à une distance considérable du lac de Titicaca. Avec ces momies on a trouvé aussi certaines enveloppes (dont l'une est un article d'habillement) et le modèle d'un radeau ou *catamaran*, deux petits sacs renfermant des épis d'une variété inconnue de maïs, et deux petits pots en terre. M. Bellamy a mis également sous les yeux de la Section un assez grand nombre d'autres objets qu'il a trouvés enveloppés avec d'autres momies que le capitaine Blanckley a eu l'occasion de dérouler.

Les crânes, qui ont été examinés, ressemblent à ceux des sujets adultes qu'on voit au muséum du Collége royal des Chirurgiens de Londres ; ils présentent les mêmes particularités, c'est-à-dire une face peu proéminente, un menton carré très-avancé, un front fuyant et un crâne alongé. M. Bellamy annonce qu'il considère cette forme comme naturelle, d'après les raisons suivantes :

D'abord les particularités qui la distinguent sont aussi marquées chez l'enfant que chez l'adulte, et même plus remarquable chez le premier que chez le second ; ensuite la grande longueur relative des grands os du crâne, qui tous sont allongés dans une direction postérieure ; la position de l'os occipital qui occupe une place dans la partie inférieure du crâne ; l'absence de tout indice de pression, puisqu'il n'y a pas élévation du vertex ni projection sur les côtés, et enfin parce qu'on n'a pas trouvé, avec les restes, d'instruments ni d'appareils mécaniques propres à produire la compression. L'auteur appelle surtout l'attention sur la forme particulière de l'os occipital, qui ne consiste qu'en cinq portions rudimentaires, et où la cinquième pièce est placée entre la portion occipitale, ainsi appelée ordinairement, et les deux os pariétaux.

Suivant lui, il est très-présumable que ces momies sont les restes de quelque véritable race de Titicaca déposés peu après l'arrivée des émigrans qui ont fondé la dynastie des Incas, et il fait appel aux ethnologistes pour indiquer à quel peuple asiatique ils ressemblaient sous le rapport des mœurs, des coutumes et de la civilisation. Il croit, du reste, que l'extinction de la race a été graduelle et occasionnée par un mélange du sang avec les peuples que Manco Capac a traînés à sa suite. Enfin il fait remarquer que les crânes dits de Titicaca sont de deux sortes : l'une de pure souche et l'autre de caractère bâtard, résultant de l'union des indigènes avec les colons d'origine asiatique, laquelle présente une forme modifiée où l'on observe le front fuyant, un crâne allongé, un vertex élevé et un occiput aplati ; cette forme est due principalement à une position altérée de l'os occipital qui, au lieu d'être dans un plan horizontal, s'élève obliquement et postérieurement.

M. Owen dit à ce sujet qu'il a examiné avec la plus grande attention ces crânes et ceux de Titicaca du muséum du Collége des Chirurgiens, et que si leur forme est naturelle ce sont assurément les plus remarquables qu'il y ait au monde. Ce ne sont pas des têtes aplaties ordinaires ; néanmoins il croit que ces formes ont été produites artificiellement par suite d'une pression opérée tout autour du crâne. Il signale entre autres une concavité qui existe sur le pourtour de la tête et passe sur le frontal, le pariétal et l'occipital. Une pression exercée dans la direction de cette gouttière a dû, selon lui, produire la forme de la tête. Du reste, c'est une circonstance heureuse que d'avoir pu observer ces jeunes crânes, attendu qu'on a pu étudier plus efficacement que dans ceux d'adultes les modifications dans la marche de l'ossification.

M. Richardson fait remarquer que les différentes tribus de l'Amérique ont des modes différents pour opérer la compression des têtes ; il a actuellement en sa possession la tête d'un chef américain, homme d'un grand mérite, et qui a exactement la forme de celles déposées sur le bureau. Au reste, M. Ball a découvert parmi les objets mis sous les yeux de la Section une bande qui a bien pu servir à comprimer la tête, mais en l'appliquant sur celle du plus jeune enfant, elle s'est trouvée un peu trop grande.

M. Caldwell, qui habite l'Amérique, déclare que ce sont les têtes indiennes les plus remarquables qu'il ait jamais vues et que c'est surtout la proéminence de la mâchoire supérieure qui lui paraît être un des caractères les plus curieux.

M. Owen fait remarquer que, chez les Indiens de la Guiane, la mâchoire supérieure présente une proéminence semblable.

— La Section a entendu ensuite la lecture d'une note sur les Sépiaires gigantesques, par le col. A. Smith.

L'auteur rapporte tous les détails qu'il a trouvés dans les ou-

9. Chronomètres. — Le nombre des chronomètres placés à l'Observatoire pour les régler a, depuis le commencement de l'année 1841, excédé généralement 100. Quand on pense que chacune de ces pièces est observée deux fois par jour, que leurs indications sont régulièrement consignées en double expédition, et qu'en outre on s'occupe plus spécialement du choix des chronomètres dont il conviendrait de faire l'acquisition, ainsi que des réparations aux chronomètres du gouvernement, et des soins de ceux qu'on délivre à la marine, on reconnaîtra que le travail de ce département est une lourde charge imposée au zèle et aux forces de l'Observatoire. Je ne cherche pas à parler de ce sujet avec amertume, puisque les dispositions faites par les lords commissaires de l'Amirauté et par l'hydrographe, depuis que j'ai été revêtu de mes nouvelles fonctions, ont écarté plusieurs des inconvénients qui me demandaient, à moi personnellement, des soins multipliés, et qui intervenaient si gravement dans la direction personnelle de l'Observatoire. Mais je désire que le Bureau, ainsi que le monde scientifique, sachent que le nombre de nos aides quoique grand nominativement, ne l'est pas en réalité, et qu'environ un tiers de nos forces disponibles est employé seulement aux chronomètres.

On avait pensé, l'an dernier, qu'il entrait dans les intentions du Bureau de prendre des mesures pour faire connaître au public le mérite relatif des différents constructeurs de chronomètres. Dans ce but on avait adopté deux mesures sous ma direction. La première consistait à imprimer un extrait de la marche de tous les chronomètres achetés par le bureau de l'Amirauté, présentée dans la forme où je l'avais ordinairement disposée comme la plus propre à m'en rendre un compte exact. Cette mesure a reçu son exécution lors des achats en août dernier, et je propose, si elle reçoit la sanction du Bureau, de continuer à la mettre à exécution. La seconde mesure est relative à un tableau des frais pour la réparation de chaque chronomètre, dont les réparations ont passé par mes mains. On n'a pas insisté sur ce point attendu qu'il est à peu près impossible que l'expérience acquise dans ce nombre limité d'années présente des bases suffisantes pour faire une distinction entre les différents constructeurs ; mais le Bureau verra d'après les registres placés sous ses yeux que toutes les dispositions préliminaires sont complètes et peuvent être mises à exécution quand on voudra.

10. Magnétisme et Météorologie. — MM. les commissaires se rappelleront peut-être qu'au commencement de 1835 on leur a soumis un plan pour l'érection d'un observatoire magnétique, et qu'en conséquence de l'intérêt que cette proposition inspira alors au Bureau, on a construit un observatoire magnétique dans la partie sud-est de l'enclos de l'Observatoire, et que les observations qui y ont été faites sont contenues dans le volume imprimé pour 1839. Dans l'été de l'an dernier, j'ai appris indirectement que le conseil de la Société Royale se proposait de recommander au gouvernement la poursuite d'observations magnétiques et météorologiques dans quelques points voisins de Londres,

vrages des naturalistes et des voyageurs sur l'existence d'animaux d'une taille énorme, habitant l'Océan et appartenant à la classe des Céphalopodes. Quelque incrédules que soient encore plusieurs naturalistes sur l'existence de ces animaux, l'auteur pense que les témoignages sont assez nombreux pour convaincre que des animaux de cette classe et d'une très-grande taille habitent les eaux de l'Océan; son mémoire est accompagné de nombreux dessins et entre autres de celui du bec et autres parties d'une énorme Sèche conservée dans le musée de Haarlem.

M. Owen pense que ce sujet est tout à fait digne d'attention. Il ne peut y avoir de doute aujourd'hui sur l'existence de Céphalopodes d'une taille bien supérieure à celle des animaux de cette espèce qu'on prend ordinairement. On trouve dans le musée du Collége des Chirurgiens de Londres quelques débris de grande dimension recueillis dans l'océan Pacifique par Banks et Solander; et dans ces débris le bec et les lèvres sont semblables au dessin du musée de Haarlem fait par le col. Smith. Les nageoires ont une forme rhomboïdale qui permettent à l'animal de nager en avant et en arrière. En comparant la dimension de ce Céphalopode, d'après les débris existants, avec celle des animaux adultes et parfaits de la même espèce mais de taille moindre, on trouve que son corps doit avoir au moins quatre pieds de long, et qu'en y ajoutant les tentacules il a du dépasser sept pieds de longueur.

— La Section a entendu encore la lecture d'un rapport fait au nom d'une commission sur les instructions qu'il est bon de donner aux naturalistes, botanistes, aux agronomes, afin de provoquer des expériences sur la croissance et la vitalité des semences, sur la conservation de la faculté végétative dans les plantes. Ces expériences sont destinées à résoudre en particulier les questions suivantes.

1° Quelle est la plus longue période durant laquelle les semences d'une plante quelconque et dans des circonstances également quelconques conservent leurs facultés germinatives?

2° Quelle est l'étendue de cette période dans chacun des ordres naturels des genres et des espèces de plantes, et jusqu'à quel point cette étendue est-elle un caractère distinctif de ces groupes?

3° Jusqu'où peut aussi s'étendre cette période en tant qu'elle dépend du caractère apparent de la semence, tels que les dimensions, la dureté de l'enveloppe, celle de la substance interne, l'abondance de la matière huileuse, le mucilage, etc.?

4° Quelles sont les circonstances de situation, de température, de sécheresse et d'absence de l'air, etc., les plus favorables à la conservation des semences?

Les botanistes et autres personnes qui s'intéressent à ces questions sont invités à entreprendre les expériences dont il va être donné le programme, et à en faire parvenir les résultats à l'Association Britannique.

A. Expériences rétrospectives. 1° En recueillant des échantillons d'anciens sols placés dans des situations où la végétation ne peut actuellement avoir lieu, et en exposant ces terres à l'air, à la lumière, à la chaleur, à l'humidité, afin de s'assurer si quelques plantes peuvent encore y végéter spontanément; dans le cas affirmatif, quelles sont ces plantes? — On devra naturellement veiller à ce qu'il ne s'introduise pas de semences étrangères dans ces terres par des voies extérieures, comme, par exemple, celles qui pourraient y être amenées par l'air ou par l'eau qu'on introduira pour provoquer la végétation. Ces anciens sols sont des dépôts ou naturels ou artificiels. Les dépôts naturels appartiennent soit à des périodes géologiques écoulées, soit à des périodes récentes.

a. Les dépôts des périodes écoulées sont, les uns secondaires, les autres tertiaires. Il y a tout lieu de présumer que même l'âge des derniers de ces dépôts, ou des plus modernes, est bien supérieur au maximum de la période pendant laquelle peut se manifester la faculté germinative. Toutefois, comme on cite de nombreux exemples de semences qui ont végété spontanément dans de pareils sols, il serait bon de déterminer définitivement ce point par des expériences directes. Dans ces expériences il faudra indiquer l'état de la formation, décrire les phénomènes géologiques que présente la localité, ainsi que la profondeur, à partir du niveau actuel du terrain, à laquelle on a recueilli l'échantillon.

b. Les dépôts naturels de la période récente peuvent être classés comme il suit: alluvions des rivières, laisses de mer, marnes coquillères, tourbières, surface du sol enseveli par des éboulements, des glissements de terrains ou des éruptions volcaniques. Dans les divers cas il faudra faire connaître la nature du sol, la profondeur mesurée à partir de la surface, etc., et surtout s'efforcer d'obtenir une date approximative pour chaque espèce de sol, en comparant la profondeur au-dessous du niveau actuel avec la marche actuelle du dépôt, ou en consultant les documents historiques. Il serait également à propos de soumettre à l'expérience une série d'échantillons du sol pris à des profondeurs successives dans la même localité.

c. Les dépôts artificiels sont les suivants: *tumuli* anciens, vieux camps, sol au-dessous des fondations des bâtiments et constructions, terres qui ont servi à combler des tombeaux, des puits, des mines ou autres excavations, amas de terre arable, etc. Dans ces différents cas il faudra, comme précédemment, faire connaître la profondeur au-dessous de la surface, et établir sur les documents historiques l'âge approximatif des dépôts.

2° En faisant des expériences directes sur des semences qui existent dans des dépôts artificiels. Telles sont les semences renfermées dans les vieux herbiers et les musées botaniques; les semences qu'on trouve ensevelies avec les momies, dans les urnes funéraires, à Pompéi, à Herculanum, etc.; les semences anciennes et portant dates, oubliées ou abandonnées chez les pépiniéristes, marchands de graine, etc. Dans ces divers cas on notera les circonstances à l'abri desquelles les semences ont été conservées,

---

et qui concourraient avec celles qui seraient faites pendant l'expédition du capitaine Ross. J'adressai, en conséquence, au président de la Société Royale un exposé des facilités que présentait déjà Greenwich pour faire les observations projetées, et de la grande économie dans les frais, qui dans mon opinion devait résulter du choix de cette localité pour les observations. Ces raisons paraissent avoir eu assez de poids auprès du conseil de la Société Royale pour le déterminer à recommander aux lords de la Trésorerie de faire mettre à exécution le plan que j'avais proposé. Leurs seigneureries ayant donné leur assentiment, je pris aussitôt des mesures pour cette exécution, mais ce ne fut que vers la fin de novembre 1840 que les aides actuels furent chargés de faire des observations régulières avec les appareils météorologiques et les deux principaux instruments magnétiques (celui pour la déclinaison et celui pour la force horizontale); et de plus ce n'est qu'en mai 1841 que le troisième instrument (celui pour la force verticale) a été monté pour les observations à terme fixe. Les détails suivants serviront à donner à MM. les commissaires une idée de l'établissement magnétique et météorologique.

Trois nouveaux aides ont été adjoints, M. Dunkin, M. Hind et M. Paul. Parmi eux, M. Paul est ordinairement employé au département astronomique: MM. Dunkin et Hind sont placés sous la direction de M. Glaisher, qui est uniquement chargé du soin du département magnétique et météorologique, et qui, pour le moment, a cessé d'appartenir à celui de l'astronomie. M. Main est aussi de temps à autre chargé de la surveillance de quelques travaux. Le travail régulier de l'établissement consiste à observer l'aiguille méridienne, l'aiguille bifilaire (pour les variations de la force horizontale), l'aiguille horizontale montée sur des couteaux (pour les variations de la force verticale), le baromètre, les thermomètres à boule sèche et humide, toutes les deux heures, jour et nuit, les dimanches exceptés; à observer le point roral quatre fois par jour, l'aiguille d'inclinaison deux fois par semaine, les étoiles circompolaires de temps à autre pour la vérification du zéro du théodolite; à continuer sans interruption les observations magnétiques quand une aurore boréale, un orage ou toute autre circonstance semblent le rendre nécessaire; à observer deux des trois instruments à des intervalles de cinq minutes pendant vingt-quatre heures, le jour du terme fixe de chaque mois; à disposer chaque jour les papiers, etc., pour l'enregistrement de l'anémomètre à registre, de l'ombromètre, et à faire enfin quelques observations de temps à autre sur la mesure de la radiation, etc.

Je crois que par ce plan on a satisfait complétement aux propositions faites dans le rapport de la Société Royale, excepté toutefois en ce qui concerne l'électricité. On met le plus grand soin à l'examen périodique de l'état des instruments. La réduction des observations est assez avancée pour les débarrasser des constantes arbitraires; ainsi les changements dans la déviation sont exprimés en minutes et secondes, ceux de la force horizontale en parties de la

et on en établira la date avec autant de précision qu'il sera possible.

B. *Expériences prospectives.* Dans cette branche des recherches, on propose de former des dépôts de diverses espèces de semences, placées dans des conditions variées, et d'en mettre une portion, à des périodes successives, dans des circonstances propres à y développer le phénomène de la végétation. Si on applique ce mode à certaines espèces ou familles de plantes, il faudra peut-être plusieurs siècles avant de pouvoir déterminer la limite de leurs facultés germinatives, mais il est présumable qu'un très-petit nombre d'années suffira pour déterminer le maximum de durée du plus grand nombre, et qu'on obtiendra ainsi un grand nombre de résultats intéressants, même par les travaux de la génération actuelle des botanistes.

On propose en conséquence de former une collection de semences d'une grande variété de plantes, renfermant autant que possible au moins une espèce de chaque genre, de les envelopper et étiqueter soigneusement, soit seules, soit mélangées avec diverses matières, tels que le sable, la sciure de bois, la cire ou le suif fondus, l'argile, la terre de jardin, etc., dans divers vases, comme des bouteilles en verre, des jares poreuses en terre, des boîtes en bois ou en métal, etc., qu'on placera dans des situations diverses, sous terre, dans des celliers, dans des appartements secs, etc. Puis à certaines époques qui marcheront en progression croissante, par exemple de deux années d'abord, puis de cinq, de dix, et au bout d'un cycle de vingt années, on prendra un nombre (vingt, par exemple) de chaque espèce de graine, dans toutes les circonstances combinées, on les ensemencera dans un terrain et à une température appropriés, et on tiendra registre du nombre de semences qui auront végété ainsi que du nombre de celles qui auront manqué.

Le moyen le plus propre à exciter la germination dans les plantes très-anciennes consiste à les semer en couche chaude, sous verre, dans un sol léger et modérément arrosé.

(La suite du compte-rendu de la session à un autre numéro.)

SOCIÉTÉ ROYALE DE LONDRES.

Dans la dernière séance de la Société avant son entrée en vacance (17 juin), on a entendu plusieurs communications dont nous devons rendre compte (1). — Ce sont les suivantes :

1. *Expériences sur les conditions électriques des roches et des veines métallifères (Lodes) des mines de Longclose et Rosewall-Hill en Cornwall*, par M. W.-J. Henwood. — Les expériences dont on présente les résultats dans cette note ont été entreprises dans le but de déterminer si ce n'était pas par suite de l'imperfection des galvanomètres ou des autres appareils, que M. R.-W. Fox et autres expérimentateurs n'avaient pu parvenir à découvrir la présence de l'électricité dans les mines d'étain du Cornwall.

Le mode d'expérimentation a été le même en principe que celui employé par M. Fox, c'est-à-dire qu'on a placé des plaques de métal en contact avec les points qu'il s'agissait d'examiner, en les unissant par des fils les unes aux autres et interposant un galvanomètre dans le circuit. Les plaques employées ont du cuivre et du zinc en planches de 6 pouces environ de longueur et 3 pouces de largeur. Les fils étaient de cuivre, d'un 20e de pouce de diamètre, et les mêmes que ceux employés par M. Fox. — Les résultats de ces expériences, mis en tableaux, démontrent que le granit et le filon d'étain de la mine de Rosewall Hill, ainsi que les grès verts et le filon de cuivre de la mine de Longclose, présentent des traces non équivoques de courants électriques, soit dans différentes parties des mêmes veines, soit dans différentes portions des mêmes roches qui ont été examinées. — Il paraîtrait aussi, d'après les expériences, que la nature et les positions des petites plaques métalliques employées affectent matériellement non seulement l'intensité, mais dans quelque cas aussi les directions des courants, et qu'il y a une différence considérable dans les résultats quand les mêmes plaques de métal sont placées sur différents matériaux des veines, même quand ceux-ci sont en contact immédiat les uns avec les autres.

2. *Recherches sur la théorie des machines*, par M. H. Moseley. — Parmi les différents noms d'effet utile, effet dynamique, quantité d'action, travail, force travaillante, etc., qui ont été donnés à l'action de la force dans une machine, et qui consiste dans la réunion d'une pression continue et d'un mouvement également non interrompu, l'auteur donne la préférence au mot anglais *work*, traduction du mot français *travail*, qui lui semble présenter la notion la plus intelligible de l'action d'une force. Il rejette les termes d'unité dynamique, de dyname, qu'on a proposés pour servir de mesure à la force, et adopte celui d'unité de travail, qui est pour lui une livre anglaise élevée à un pied anglais de hauteur.

Après avoir ainsi défini les mots de travail et d'unité de travail, et rendu un juste hommage aux estimables travaux de M. Poncelet, ainsi qu'à l'habileté avec laquelle il a appliqué à la théorie des machines le principe bien connu de la force vive, l'auteur fait remarquer que l'interprétation que ce géomètre a donnée de cette fonction de la vitesse d'un corps en mouvement, qu'on prend pour mesure de sa force vive, implique l'idée définie d'une force opposée à tout changement dans l'état des corps relativement au mouvement et au repos, force qu'on connaît sous le nom de force d'inertie et force motrice etc. L'auteur croit que l'introduction d'une semblable idée définie, telle qu'elle est, dans les questions de mécanique élémentaire et pratique est sujette à des objections graves et nombreuses.

(1) L'abondance des matières nous a mis en retard avec la Société Royale de Londres. Nous ferons notre possible pour combler promptement cette lacune. R.

---

force horizontale totale, et ceux de la force verticale en parties de cette force verticale totale. L'ensemble de ces réductions et la disposition des résultats sous forme tabulaire sont presque complets jusqu'au moment actuel, aussi bien que la formation des courbes, etc., afin de pouvoir mettre sous les yeux la loi générale que suivent les résultats. Le travail qu'a exigé déjà ce département, et qui a été exécuté, est très-considérable. Je dois les plus grands éloges à M. Main et à M. Glaisher pour la persévérance et la vigueur avec lequel il a été conduit, mais plus particulièrement à M. Glaisher, dont l'énergie s'est surtout distinguée, tant dans la part qu'il a prise à des observations accablantes et à des réductions fastidieuses, que dans l'ordre qu'il a su maintenir dans les opérations de ses subordonnés. Je ne suis pas encore préparé pour indiquer le plan que je proposerai dans l'impression de ces observations.

11. Personnel. — J'ai déjà fait connaître l'addition qui a été faite au nombre régulier des aides de l'établissement. Il ne me reste qu'à ajouter que j'ai tout motif de continuer à être satisfait de la régularité et du zèle de tous mes assistants. En rendant un témoignage public de satisfaction à ceux qui sont mes subordonnés, je ne dois pas oublier non plus que je dois aussi beaucoup à la faveur avec laquelle mes supérieurs ont accueilli mes propositions en tout ce qui touchait le perfectionnement ou l'amélioration des travaux de l'Observatoire. Le bureau de l'Amirauté, sur la représentation que j'ai faite de la nécessité où nous étions d'interrompre nos travaux pour observer la marche d'un aussi grand nombre de chronomètres et des fonctions publiques que j'ai à remplir en dehors de l'Observatoire, a immédiatement approuvé l'admission d'un nouveau calculateur, et avec son assistance seulement nous avons pu conduire nos réductions au point où elles sont aujourd'hui.

12. Réduction d'anciennes observations. — Quoique le sujet dont je vais m'occuper maintenant n'ait point encore été mentionné dans mes précédents rapports annuels, j'ai cru que c'était pour le moment une occasion favorable pour le faire intervenir. Plusieurs membres du Bureau savent probablement que, sur ma proposition, l'Association Britannique s'est adressée, il y a déjà quelques années, au gouvernement pour en obtenir un secours pécuniaire, afin de réduire toutes les observations de planètes faites à Greenwich depuis 1750 jusqu'en 1830, et que le même corps savant, à l'instigation de sir J.-W. Lubbock, a réclamé tout récemment la même assistance pour la réduction des observations de la lune. La surveillance des calculs a, dans l'un et l'autre cas, été entreprise par moi. Le travail de cette surveillance a été probablement beaucoup plus considérable que ne l'imaginent ceux qui n'ont pas été appelés à rectifier toutes les erreurs faites par les anciens observateurs, qui n'ont jamais complétement réduit leurs propres observations. Je suis toutefois heureux d'annoncer que la réduction des observations planétaires est actuellement terminée, et que le tout est rédigé et prêt à être mis sous presse ; il n'y manque

Il propose en conséquence d'en donner la nouvelle interprétation que voici, savoir : « Que la moitié de cette fonction représente le nombre d'unités de travail accumulé dans le corps en mouvement, et qu'il est susceptible de reproduire contre une résistance opposée à sa marche. » Il cherche à établir cette interprétation sur des considérations mécaniques d'une nature tout élémentaire. Prenant en conséquence cette nouvelle interprétation de la fonction qui représente la moitié de la force vive, et divisant les parties d'une machine entre celles qui reçoivent l'action de la force mouvante (les points mobiles) et celle qui l'appliquent (les points travaillant), il présente le principe de la force vive dans son application aux machines sous la forme suivante : — « Le nombre d'unités de travail fait par la force motrice sur les points mobiles de la machine est égal au nombre dont ont cédé les points travavaillant, plus le nombre consommé par les résistances préjudiciables, plus le nombre accumulé dans les différentes parties de la machine qui sont en mouvement. » De façon que le nombre total du travail fait par la force motrice, ou sur les points mobiles, est compris, partie dans le travail exécuté par les points travaillant, d'où résulte immédiatement le travail utile de la machine, et partie dans les résistances passives du frottement etc., opposées au mouvement de la machine dans la transmission de l'effet des points mobiles aux points travaillant, ou que tout le reste est accumulé ou thésaurisé dans les parties mobiles de la machine, et peut être reproduit toutes les fois que le travail de la force motrice, au lieu d'être en excès, sera moins considérable que celui qui doit être dépensé sur les résistances utiles et préjudiciables pour faire marcher la machine.

M. Moseley fait remarquer ensuite que dans toute machine il existe une relation directe entre ces quatre éléments : le travail fait sur les points mobiles, celui dépensé sur les points travaillant, celui dépensé sur les résistances nuisibles, et enfin celui accumulé dans les éléments mobiles. Cette relation est toujours la même pour une même machine, et différente pour différentes machines. M. Moseley propose de lui donner relativement à chaque machine en particulier, le nom de *module*, et il annonce que le but du présent mémoire, et d'un autre qu'il présentera plus tard à la Société, est d'abord la détermination générale du module d'une machine simple, ensuite d'une machine composée, d'après la connaissance des modules des éléments qui la composent; et enfin l'application de ces méthodes générales de détermination à quelques uns des principaux éléments des mécanismes et aux machines les plus communément en usage.

L'auteur établit ensuite que les vitesses, dans les différentes parties ou éléments de toute machine, sont liées les unes aux autres par certains rapports invariables qui peuvent être exprimés par des formules mathématiques; de façon que, malgré que ces rapports soient différents pour les différentes machines, ils sont les mêmes pour une même machine. Ainsi, il est possible d'exprimer la vitesse d'un élément quelconque d'une machine, à une époque quelconque de son mouvement, par des termes de la vitesse correspondante de l'un quelconque de ses éléments. Il en résulte que la force vive totale de la machine peut être exprimée à un instant quelconque en termes de la vitesse correspondante de son point mobile, c'est-à-dire du point où la force motrice se trouve appliquée, et présentée sous la forme $V^2 \Sigma \omega \lambda^2$, V représentant la vitesse du point mobile de la machine, ω le poids d'un élément, et λ un facteur qui détermine la vitesse de cet élément en fonction de la vitesse V du point mobile. En substituant cette expression pour la force vive ou le travail accumulé dans le module, et résolvant par rapport à V, on obtient une expression qui fait voir évidemment que la variation de la vitesse V du point mobile, produite par une irrégularité donnée quelconque dans le travail exécuté sur un ou plusieurs points travaillant, sera d'autant moindre que le facteur $\Sigma \omega \lambda^2$ sera plus grand. Ce facteur, qu'on peut déterminer dans chaque machine, et d'où dépend l'uniformité de son action, sont les variations données de la force qui la met en action. M. Moseley propose de l'introduire dans la discussion générale de la théorie des machines, sous le nom de *coefficient du mouvement uniforme*.

Procédant ensuite à la recherche des méthodes générales pour la détermination du module d'une machine, l'auteur les déduit des rapports généraux établis, par les principes de la statique, entre les pressions appliquées à la machine dans l'instant où elle va entrer en mouvement. Pour échapper à cette complication de formules qui résulte de l'introduction du frottement, par les méthodes ordinaires, dans la considération des questions d'équilibre, il appelle à son aide un principe qu'il a le premier fait connaître, et établi dans un mémoire sur la théorie de l'équilibre des corps en contact, mémoire qu'on trouve dans le cinquième volume des Transactions Philosophiques de Cambridge. Ce principe est énoncé ainsi : « Quand les surfaces de deux corps sont en contact sous des pressions données quelconques, et que ces corps sont au moment d'entrer en mouvement sur ces surfaces, alors la direction commune des résistances mutuelles des surfaces est inclinée sur leur normale au point de contact d'un certain angle exprimé en fonction du frottement des surfaces, par la condition que sa tangente soit égale au coefficient du frottement. » L'auteur a donné à cet angle le nom d'*angle limité de la résistance*, et il a été employé depuis par d'autres auteurs sous celui d'*angle de glissement*.

M. Moseley procède ensuite à la détermination du module d'une machine simple, mobile autour d'un axe cylindrique de dimensions données, et sur lequel agissent un nombre quelconque de pressions toutes dans le même plan. Il applique le principe rapporté plus haut à la détermination des conditions générales de l'équilibre de ces pressions, au moment où commence le mouvement, par la prépondérance de l'une de ces pressions; et, résolvant l'équation qui en résulte par rapport à cette pression à l'aide du théorème de

---

encore que des préfaces, etc., que je me propose de faire moi-même. Toute observation des différentes planètes est complétement réduite, avec des éléments uniformes de réduction, en longitude et latitude, et chacune d'elles (excepté celle des petites planètes) est comparée avec le lieu calculé d'après les meilleures tables modernes, modifiées en quelques points, pour les mettre mieux d'accord avec la théorie, et enfin on a obtenu une équation en longitude exprimant le rapport entre les erreurs de la longitude héliocentrique, le rayon vecteur de la planète et la terre, et on a trouvé une autre expression pour l'erreur absolue de la latitude héliocentrique. Ces résultats sont les plus complets qu'on puisse obtenir quand on ne veut pas les faire servir à la correction des éléments des tables. La réduction des observations lunaires nous a déjà occupé, mais elle fait comparativement bien moins de progrès. C'est ce qui ne paraîtra pas surprenant quand on considérera l'étendue de ce travail. Il s'agit de déduire huit mille lieux de la lune de l'observation, à travers les difficultés dont j'ai parlé à l'occasion des observations de planètes, et avec un grand nombre d'autres, particulières à la lune; et huit mille lieux doivent être calculés en duplicatas, d'après des tables présentant tous les résultats compliqués de la théorie moderne la plus avancée. Ce travail, par son étendue et son importance, ne peut être comparé avec aucun de ceux entrepris jusqu'à présent en astronomie.

Il me sera permis peut-être de m'arrêter un instant sur la tendance de ces vastes travaux, en tant qu'ils affectent le caractère de cette institution. Dans ces dernières années nous avons fait peu de progrès, et même nous n'avons peut-être rien fait pour étendre nos observations; mais nous avons avancé considérablement dans la marche de nos réductions. C'est non-seulement dans nos ouvrages imprimés, mais aussi dans la disposition et les habitudes de nos esprits que nous avons appris à accorder une place importante à l'interprétation des résultats obtenus avec nos instruments, en tant qu'ils concourent à résoudre les grandes questions du système du monde. Ce sentiment se trouve considérablement fortifié par la réduction des anciennes observations. En un mot, nous n'avons fait que des progrès faibles ou nuls comme observateurs, mais nous en avons fait beaucoup comme astronomes. Le Bureau, auquel je m'adresse, partagera, j'en ai l'assurance, ma satisfaction sur ce changement.

G.-B. AIRY.

***ERRATUM** du N° 422.*

P. 35, 2e colonne, lignes 14 et 15, supprimez les mots *de la soudure*. — Page 36, 1re colonne, ligne 33, à la place de *n'est pas*, lisez *n'est*. — Pag. 36, 1re colonne, ligne 47, à la place de *Gunder*, lisez *Pander*.

Lagrange, il déduit immédiatement de cette solution le module cherché à l'aide des principes qu'il a établis. Le module étant ainsi déterminé, il le vérifie par une discussion indépendante pour le cas particulier dans lequel il n'y a que trois pressions appliquées à la machine, dont l'une a sa direction passant par le centre de l'axe.

Considérant ensuite cette solution plus particulièrement sous le rapport d'une machine mobile sur un axe fixe, sous l'influence d'une pression motrice et d'une pression de travail dont les directions seraient quelconques, et enfin sous celle de son propre poids, M. Moseley démontre que c'est une condition générale de plus grande économie, dans le travail d'une machine de cette espèce, que les pressions motrices et de travail aient leur direction, l'une supérieure et l'autre inférieure, et que toutes deux soient appliquées d'un même côté de l'axe de la machine. Il fait voir de plus que, si la direction de l'une de ces pressions était donnée, il y a alors une certaine distance à partir du centre de l'axe et une certaine inclinaison de sa direction sur la verticale, auxquelles distance et direction la pression étant appliquée, la machine donnera une plus grande somme de travail, avec une dépense donnée de force, qu'elle n'en fournirait par aucune autre circonstance dans son application; de façon que cette distance et cette inclinaison sont celles qui produisent le travail le plus économique de la machine.

M. Moseley entame l'application de ces principes généraux aux machines élémentaires, d'abord à la poulie, et établit le module de la poulie sur une inclinaison quelconque des parties de la corde qui passe sur elle, en tenant compte du frottement de l'axe, du poids de la poulie, de la roideur de la corde, en adoptant pour ce dernier élément le résultat des expériences de Coulomb. Il applique d'abord cette forme générale du module de la poulie au cas dans lequel les deux parties de la corde sont parallèles et inclinées sur la verticale d'un angle quelconque; en second lieu au cas dans lequel elles sont également inclinées de chaque côté de la verticale; en troisième lieu au cas dans lequel l'une de ces parties est horizontale et l'autre verticale, et enfin à celui où toutes deux sont horizontales. Il termine son mémoire en déduisant de cette dernière application le module d'un système composé d'un nombre quelconque de poulies, qui soutiendraient le poids d'une longueur quelconque d'un câble disposé horizontalement.

3. *Sur les ganglions nerveux de l'utérus*, par M. R. Lee. — Dans un mémoire lu à la Société Royale en 1839, l'auteur avait décrit quatre plexus sous le péritoine d'un utérus fécondé, et qui avaient des rapports fort étendus avec les nerfs hypogastrique et spermatique. D'après leur forme, leur couleur, leur distribution générale et leur ressemblance avec les plexus ganglionaires des nerfs, et enfin, par la réunion de leurs branches avec celles des nerfs hypogastrique et spermatique, il avait été amené à croire, lorsqu'il les découvrit pour la première fois, que c'étaient des plexus ganglionaires nerveux, et qu'ils constituaient le système nerveux spécial de l'utérus. Il annonce, dans le mémoire actuel, que des dissections ultérieures d'utérus fécondés, et d'utérus au troisième, quatrième, sixième, septième et neuvième mois de la grossesse, l'ont mis en état, non-seulement de confirmer l'exactitude de ses premières observations, mais de plus de découvrir le fait important qu'il y a un grand nombre de gros ganglions sur les nerfs utérins et sur ceux du vagin et de la vessie, qui augmentent de volume avec les tuniques, les vaisseaux sanguins, les nerfs, les absorbants de l'utérus pendant la grossesse, puis reviennent, après la parturition, à la condition où ils se trouvaient avant que la conception eût lieu.

L'auteur s'attache à décrire, en particulier, les deux gros ganglions situés de chaque côté du col de l'utérus, et dans lesquels se terminent le nerf hypogastrique et les nerfs sacrés, et qu'il appelle *ganglion hypogastrique* et *ganglion utéro-cervical*. Dans l'état de non-imprégnation, ces ganglions ont une forme irrégulière, triangulaire ou oblongue, d'un demi-pouce environ de diamètre en longueur, et consistent toujours en une matière grise et blanche comme les autres ganglions. Ils sont recouverts par les troncs des artères et veines vaginale et vésicale, et chaque ganglion a une artère d'un diamètre considérable qui le pénètre près de son centre et se divise en branches qui accompagnent les nerfs qui partent de ses bords inférieur et antérieur. De la face intérieure et postérieure de chacun de ces ganglions, partent des nerfs qui s'anastomosent avec ceux hémorrhoïdaux, et se ramifient sur les parois du vagin et entre le vagin et le rectum. Du bord inférieur de chaque ganglion hypogastrique, partent des faisceaux de nerfs qui se rendent aux parois du vagin et pénètrent dans quelques gros ganglions plats, à mi-chemin de l'ouverture de l'utérus et du museau de tanche. Sur ces ganglions vaginaux, d'innombrables filaments nerveux, sur lesquels se forment de petits ganglions nerveux, s'étendent au sphincter, où ils se perdent dans une expansion membraneuse blanche et dense. De ce grand réseau de ganglions et de nerfs, partent des rameaux nombreux qui passent sur les parois de la vessie et y pénètrent autour de l'urètre. Tous ces nerfs du vagin sont accompagnés d'artères, et forment souvent des anneaux de nerfs autour des troncs des grosses veines.

M. Lee décrit ensuite les nerfs qui partent du bord antérieur de chaque ganglion hypogastrique, dont quelques-uns se rendent à l'extérieur de l'urètre, et les autres à l'intérieur, et se rassemblent en avant en un ganglion qu'il appelle *ganglion vésical moyen*. Il y a deux autres ganglions, dit-il, formés sur ces nerfs : un entre l'utérus et l'urètre, et l'autre entre l'urètre et le vagin. Il leur donne les noms de *ganglions vésicaux internes* et *externes*. Non-seulement l'urètre est entouré d'un gros anneau de nature nerveuse qui, dit l'auteur, ressemble aux ganglions œsophagiens de quelques animaux invertébrés, mais, de plus, les troncs de l'artère et de la veine de l'utérus sont également entourés d'un gros collier de cette même matière, entre laquelle et le ganglion hypogastrique passent divers gros rameaux et quelques petits.

L'auteur donne la description suivante des ganglions vésicaux. Le ganglion vésical interne, qui a ordinairement une forme aplatie ou longue et bulbeuse, est composé entièrement de nerfs qui viennent du ganglion hypogastrique et courent entre l'utérus et l'urètre. Une artère le traverse au centre. Il envoie d'abord un gros rameau à l'anneau nerveux ou ganglion qui environne les vaisseaux sanguins de l'utérus; puis d'autres rameaux à la partie antérieure de la partie antérieure de cet organe; ensuite un grand nombre de filaments déliés à la membrane musculaire de la vessie dans sa partie postérieure, où elle est en contact avec l'utérus, et enfin un gros rameau qui se termine au milieu du ganglion vésical moyen. Ce ganglion envoie un grand nombre de gros nerfs à la vessie. Quelques-uns de ces derniers accompagnent les artères et se ramifient avec elles sur toute la partie supérieure de cet organe jusqu'à son fond. Des filaments de ces nerfs à peine visibles à l'œil nu s'aperçoivent dans une des préparations où on les voit se ramifier sur les faisceaux de fibres musculaires. Quelques-uns des rameaux les plus petits du ganglion vésical n'accompagnent pas les artères, mais sont distribués de suite aux parties de la vessie, autour de l'urètre.

Le ganglion vésical externe est formé entièrement des nerfs qui proviennent du ganglion hypogastrique et passe à l'extérieur de l'urètre. C'est un petit ganglion délicat dont les rameaux sont envoyés directement à la membrane musculaire de la vessie. Il jette ordinairement un long rameau qui s'anastomose avec les nerfs provenant de l'un des ganglions vaginaux.

De la surface interne de chaque ganglion hypogastrique, de nombreux nerfs délicats et blancs se rendent à l'utérus; quelques-uns se ramifient sur la membrane musculaire, d'autres se répandent sous le péritoine pour se réunir avec les gros ganglions et plexus situés sur les faces antérieure et postérieure de cet organe. De gr sses branches partent aussi de la surface interne du ganglion pour se rendre aux nerfs qui environnent les vaisseaux sanguins de l'utérus, qu'ils accompagnent dans toutes leurs ramifications à travers la membrane musculaire.

D'après un examen au microscope des portions des plexus placés sous le péritoine d'un utérus au neuvième mois de la grossesse, qui avait été longtemps dans l'alcool, MM. Owen et Kiernan ont conclu que ce n'était pas des plexus nerveux, mais des bandes de tissu élastique, de tissu gélatineux ou une membrane cellulaire.

L'auteur termine son mémoire par une lettre de M. J. Dalrymple, qui renferme les résultats d'observations faites au microscope sur les nerfs utérins dans leur état frais. Des filaments des nerfs qui environnent l'urètre, et situés sur le corps de l'utérus, ont été soumis au microscope; l'instrument employé était une lentille puissante, ayant un foyer de ⅛ de pouce, et travaillée par M. Ross. M. Dalrymple a trouvé qu'il était impossible, même par la dissection la plus attentive, de détacher le moindre filament des nerfs sans enlever en même temps une certaine quantité de tissu cellulaire et élastique; de façon que, quoique la portion tubulaire qui indiquait le nerf fût distincte, il était cependant entouré par une multitude de filaments extrêmement déliés et contournés, semblables à ceux qui constituent le tissu élastique, et qui sont l'élément ultime de la membrane cellulaire. Sous une légère pression, il était facile toutefois de discerner le tube, qui contenait une matière granulée, non pas distribuée uniformément, mais rassemblée en petites masses à certains intervalles. On apercevait aussi çà et là quelques vaisseaux sanguins, avec des corpuscules discoïdes à l'intérieur, qui servaient à établir la différence entre les tubes vasculaires et nerveux, et à éviter ainsi toute possibilité d'erreur. Mais informé que quelques habiles anatomistes microscopiques étrangers différaient d'opinion sur le caractère réel des nerfs du système sympathique, et concevant que cette différence d'opinion indiquait qu'il n'y avait pas de signe indicatif absolu, ou du moins qui ne fût sujet à discussion, M. Dalrymple a pensé que dans ce cas il était important de faire la comparaison des nerfs internes avec ceux qui appartenaient incontestablement au système ganglionaire. En conséquence il a enlevé quelques nerfs de la surface de l'estomac jusqu'au grand ganglion, qui leur donne naissance, ainsi que quelques nerfs de l'intestin grêle, et les a soumis au même microscope et aux mêmes circonstances d'éclairage, de pression et de milieu. Dans tous il a observé la portion tubulaire remplie de matière granulaire, et rassemblée de la même manière en petites masses. Il a remarqué aussi que chaque tube était enveloppé de quelques filaments tortueux, semblables à ceux décrits. Dans le fait, ces nerfs ressemblaient si complétement et en tout point à ceux de l'utérus qu'il aurait été impossible de les distinguer les uns des autres.

(La suite du compte-rendu de la session à un autre numéro.)

SOCIÉTÉ WERNÉRIENNE D'HISTOIRE NATURELLE

D'ÉDIMBOURG.

Dans une séance de l'année 1841 déjà assez ancienne, mais dont la date importe peu, la Société a entendu la lecture d'une note de M. Milne sur une écume blanche qui est apparue sur le Loch Voil en Perthshire, sans que l'origine en ait été reconnue.

Cette écume ou mousse s'est montrée tout à coup en abondance à la surface du Loch Voil dans la dernière quinzaine de février, une certaine quantité en a été recueillie dans des bouteilles par l'auteur. En ouvrant celles-ci au bout de quelque temps, on y a trouvé un liquide grisâtre et insipide. Cette matière, lorsqu'elle était à la surface du lac, avait un aspect huileux, formait une écume abondante aussitôt qu'on la battait, et tachait les doigts quand on la touchait. Il n'avait pas tombé de pluie dans le pays depuis plus de huit jours; on ne voyait aussi que fort peu de neige sur les montagnes; enfin les ruisseaux et les rivières qui se jettent dans le lac n'étaient nullement gonflés ni débordés. Le matin du jour où cette matière écumeuse apparut, il avait fait une petite gelée, et le temps était parfaitement calme. Un brouillard épais avait régné sur tout le lac jusqu'à midi pendant que cette écume se formait, mais à cette époque une faible brise qui s'était élevée avait dissipé le brouillard et chassé l'écume. M. Stewart (de Ardvorlich), qui a fourni ces détails à M. Milne, dit que cette substance avait la plus grande ressemblance avec celle qui déjà avait également couvert tout le Loch Larn en février 1837. M. Milne fait voir par des témoignages que cette dernière matière était tombée sur le lac sous forme de poudre très-fine, et que des toiles étendues pour le blanchiment en avaient été couvertes. Le même phénomène a été observé en octobre 1839 dans le district de Stratheorn; enfin l'auteur rapporte qu'en octobre 1775 une poudre noire était tombée en grande quantité en Zélande.

Il est assez difficile d'indiquer de quelle source provenait la substance qui a contribué à former cette écume à la surface du Loch Voil; M. Traill rapporte seulement que, vers 1782, il était tombé de l'atmosphère dans les îles Orkney une poudre noire qu'on attribua généralement, à cette époque, et sans doute avec raison, à une éruption de l'Hécla, qui était alors en activité.

SOCIÉTÉ PHILOSOPHIQUE AMÉRICAINE

DE PHILADELPHIE.

Séance du 21 mai 1841.

GÉODÉSIE : *Triangulation du Massachussets.* — La Société a entendu dans cette séance un rapport sur un mémoire dont il sera intéressant d'indiquer ici le contenu. Ce mémoire est un travail de M. Borden dans lequel les travaux de triangulation exécutés dans l'État de Massachussetts sont discutés et comparés avec les résultats obtenus par un voyage chronométrique dans le même État par M. Paine. Les observations trigonométriques qui ont servi à cette grande opération, commencées en 1831 dans l'État de Massachussetts, sont aujourd'hui complétement terminées.

La base choisie était située sur la rivière Connecticut, au-dessus de Northampton; elle avait 7,388 de longueur. L'appareil au moyen duquel elle a été mesurée avait été divisé par M. Borden; il avait 50 pieds (anglais) de longueur et était construit d'après le système de compensation. La mesure a eu lieu par fractions de 1000 pieds chacune, qui ont été vérifiées par une seconde mesure prise en sens opposé. La somme des différences, sans égard au signe, entre 25 stations de 1000 pieds chaque du N. au S. et le même espace mesuré du S. au N., a été de 3,567 pouces, ce qui donne une moyenne de 0,14268 de pouce, et la première mesure de la base entière a surpassé la seconde de 0,237 de pouce. M. Borden rapporte les corrections qu'il a fait subir à ses triangles à la suite de la comparaison de son échelle avec une copie exacte de la fameuse échelle de 82 pouces de sir G. Shuckburg, faite par Througthon, et annonce qu'il n'a pas jugé utile de mesurer une base d'essai parce qu'il a rattaché la sienne à celle de M. Hasler. La hauteur des stations au-dessus du niveau de la mer a été déterminée par la comparaison de la principale station sur Fay's Mountain, située dans la ville de Westboro, à 30 milles environ à l'ouest de Boston, et dont on a établi la hauteur par des nivellements, à partir de 5 points de hauteur de marée. Les résultats extrêmes n'ont différé que de 1 pied, quoique les stations embrassent un espace de 70 à 80 milles de distance de côtes. Le point choisi pour la hauteur moyenne de la mer a été un point moyen entre les hautes et basses eaux observées le même jour, en ayant soin de répéter l'observation les jours où la mer n'avait pas éprouvé d'agitation, apparente du moins de la part des vents ou des tempêtes.

En discutant les résultats de ses observations, M. Borden a trouvé pour la valeur du degré du méridien en pieds anglais et aux différentes latitudes, savoir :

	Latitude moyenne.	Long. du degré.
1er résultat	42° 4′ 2″,48	364317 pieds.
2e —	42 15 13, 48	364375,20
3e —	41 39 39, 10	364335

En l'absence d'éléments nécessaires pour réduire les valeurs ainsi obtenues à une même latitude moyenne, l'auteur les a comparées avec une table publiée en Angleterre et qui donne la valeur des degrés du méridien du sphéroïde terrestre pour tous les degrés de latitude, en supposant une ellipticité de $\frac{1}{300}$ du rayon de l'équateur et qui indique un accroissement de 57 pieds sur la valeur consécutive du 40e au 43e degré. En appliquant cette augmentation aux valeurs correspondantes, en partant de la latitude moyenne de 42°, il obtient pour celle-ci 364334 pieds. Quant à la longueur du degré du parallèle à la latitude du State-House de

Boston, il a trouvé, d'après la convergence des méridiens, 365511,33, valeur qu'il adopte également.

L'exactitude de tous les résultats a été contrôlée par les comparaisons avec les observations chronométriques de M. Paine, et, au moyen de cette comparaison et de la discussion des observations, M. Borden a calculé le rayon de l'équateur, le demi-axe polaire, l'ellipticité du sphéroïde terrestre et les différences dans la valeur des degrés du méridien aux latitudes 41°21'30", 43°21'30" et 42°21'30"; voici les résultats :

Degré du méridien à la latitude de State-House = 364356 p.
Degré du parallèle à la même latitude = 365511 p.
Rayon de l'équateur 20914728 pieds = 3961,123 milles.
Demi-axe polaire 20854128 pieds = 3949,646 milles.
Ellipticité $\frac{1}{345}$ environ du rayon de l'équateur.

Longueur des degrés du méridien dont le point moyen correspond à la latitude de

	Pieds.	Différence.
41°21'30"	= 364300,96	+ 55,04 pieds.
42 21 30	= 364356,00	+ 55,22
43 21 30	= 364411,22	

En combinant le degré du méridien du Pérou, latitude 1°30', avec celui mesuré en Massachussetts, on trouve un aplatissement de $\frac{1}{311}$.

Avec les éléments déjà mentionnés, M. Borden a cherché à déterminer la latitude d'un point *cardinal*, savoir : State-House à Boston, par la comparaison de plusieurs des principales stations; il trouve ainsi :

Latitude moyenne de State-House	= 42°21'30",00
Le résultat astronomique de M. Paine donne	= 42 21 23, 03
Différence	6",97

Enfin M. Borden établit une comparaison entre tous ses résultats, en partant des données précédentes et ceux obtenus chronométriquement par M. Paine, et arrive à cette conséquence que, sur 31 stations, il y a en somme, entre ses calculs et les observations de M. Paine, une différence totale de 52",26, en prenant pour point de départ State-House, et sur la longitude des mêmes lieux une différence totale de 3'6",42.

La méthode employée pour faire la topographie d'un pays, et pont M. Borden a donné le premier des détails dans son mémoire, mérite, suivant le rapporteur, d'être recommandée à cause de sa célérité, de sa promptitude, et des résultats exacts qu'elle procure. La triangulation du Massachussetts, qui comprend 8230 milles carrés de territoire et embrasse 300 milles de côtes, a été achevée par MM. Borden et Paine en moins de 10 ans, avec une dépense de 61322 dollars.

— Dans la même séance la Société a reçu communication d'une lettre intéressante de M. Forshey (de Natchez), relative aux étoiles filantes, lettre qui a donné lieu à quelques remarques de M. Walker. Nous allons résumer cette double communication.

M. Walker, avant de faire connaître la lettre de M. Forshey, rappelle d'abord que l'époque du 20 avril a été signalée en Virginie, en 1803, par une apparition extraordinaire d'étoiles filantes. Cette époque est notée dans les catalogues que l'on possède. Il ajoute que, dans ces trois dernières années (1839, 1840, 1841), cette époque a été surveillée avec beaucoup de soin par M. Herrich, mais sans résultat bien remarquable. Des observations correspondantes ont été faites en 1841 à Cambridge, New-Haven, Philadelphie et Washington le 19 (les 20 et 21 ayant été nuageux), depuis 11^h jusqu'à minuit; mais le nombre des météores n'a pas été plus considérable que d'ordinaire. Toutefois, dans la matinée du 19, M. W. Kintzing (de Philadelphie) en a compté 8 dans l'espace de 10 minutes, un peu après minuit.

Vers 8 heures du même jour, M. Forshey, à Vidalia, en Louisiane, a observé un nombre inaccoutumé de météores dans différentes parties du ciel, et en recherchant leur direction il a remarqué qu'elle traversaient la constellation de la Vierge. Il a commencé ses observations à $8^h\frac{1}{2}$ et les a continuées pendant 3^h; il a vu, en $2^h\frac{1}{4}$, après avoir perdu 45 minutes aux notations, 60 étoiles filantes, dont 5 seulement se sont éloignées de 10° du point central. Ces étoiles ne ressemblaient en aucune façon à celles de la pluie d'août; elles étaient sans queue ou traînée d'une couleur rougeâtre; peu d'entre elles étaient de première grandeur; le plus grand nombre n'était que de troisième, et même de grandeur inférieure. Leur marche était singulièrement égale et douce; leur route peu prolongée, et leur lumière, d'abord croissante, s'évanouissait tout à coup, comme si elles se mouvaient sur une corde du cercle de vision. M. Forshey a déterminé leur point de rayonnement par une ligne tirée de l'épi à 0 de la Vierge, un peu plus près de l'épi, soit en ascension droite 198° et en déclinaison 8°. Le point de convergence avait donc une longitude de 19°,6 et une latitude nord de 0°,3, tandis que le mouvement de l'observateur était vers un point de l'écliptique ayant 299° de longitude; ce qui donne une déviation de la route des météores, relativement à celle vraie de l'observation, de 80°,6, et par conséquent leur vitesse ne peut pas avoir été beaucoup moindre que celle de cet observateur, c'est-à dire environ 16 milles géographiques par seconde.

L'observation du point de convergence de ces météores est considérée par M. Walker comme venant fortement à l'appui de la théorie cosmique des étoiles filantes, en tant qu'il semble démontrer l'existence, dans ce groupe, d'une vitesse planétaire semblable à celle du groupe observé par M. Herrich, en 1838, dans une direction normale au mouvement de l'observateur et incapable d'en être le résultat.

M. Forshey a encore observé la pluie de météores du 12 novembre 1838; elle a attiré son attention par les éclats de lumière qu'elle lui a présentés. Cette pluie, dit-il, offrait à la fois un spectacle singulier et d'un sublime terrible; on apercevait le ciel tout sillonné de sphères de feu qui jetaient sur la plaine une lumière vive que réfléchissaient les montagnes voisines de West-point. Ces météores s'éteignaient tous avant d'atteindre le sol. Accompagné de M. Courtenay, il a vu le magnifique météore à marche serpentante que M. Olmsted a décrit, ainsi que la nébuleuse qu'il laissa après avoir fait explosion, et le nuage argenté qui dura environ 10 minutes. Il a écouté très-attentivement pendant cette chute s'il n'entendrait pas les bruits qui accompagnent souvent ces sortes de météores, mais rien n'est parvenu à son oreille, et l'explosion du météore de M. Olmsted n'a été, à ce qu'il assure, suivie d'aucun bruit perceptible.

M. Forshey ne croit pas que les météores du 12 novembre aient un caractère anniversaire. Il les a surveillés tous les ans, depuis leur première apparition en 1833, excepté 1834 et 1836. Il a vu la grande aurore boréale du 17 nov. 1835, et le 14 nov. 1837 un bel arc lumineux, phénomène rare à la latitude de 31°36'. Enfin il a étudié les météores brillants des 13 et 14 novembre 1837, qui ne lui ont pas paru provenir du point rayonnant de 1833, situé dans le Lion. Les observations de 1838 et 1839 n'ont pu avoir lieu à cause de l'état du ciel, mais dans celles suivantes où le ciel était découvert, il n'y a rien aperçu d'intéressant. Enfin M. Forshey annonce qu'il a aperçu la lumière zodiacale à l'ouest, de décembre à mai, mais qu'elle a d'abord paru à l'est le 4 octobre 1840, où elle se montrait avec beaucoup d'éclat depuis 3 heures du soir jusqu'à l'aube du jour.

BULLETIN SCIENTIFIQUE.

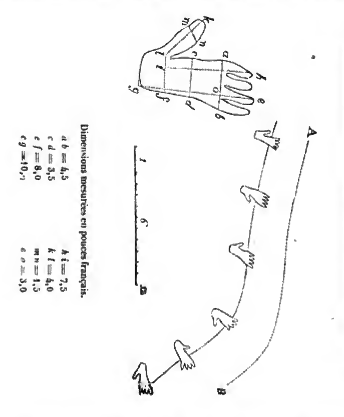
ZOOLOGIE. — *Sur un animal encore inconnu mais vivant dans le Nil, et dont les empreintes sont analogues à celles du Cheirotherium*, par M. RUSSEGGER.

M. Russegger, voyageur bien connu par ses explorations dans l'intérieur de l'Afrique, avait eu l'occasion déjà d'informer quelques naturalistes, lorsqu'il fut question, il y a quelques années, des empreintes de Cheirotheriums, que dans son voyage aux rives du Fleuve Bleu il avait observé, empreintes sur le sable, les traces encore fraîches de pieds d'une espèce d'animal semblables à celles

qui ont tant occupé les géologues et les zoologistes. Comme ce sujet est intéressant pour la science, nous avons pensé qu'il serait utile de reproduire ici, avec le dessin même des empreintes, l'extrait du journal de voyage de M. Russegger qui a trait à cet objet, tel que nous le trouvons rapporté dans une lettre de ce voyageur à M. Leonhard (d'Heidelberg). Voici cet extrait :

Camp près de *Neu-Dongola*, le 17 juin 1838.

« ... Le matin, de bonne heure, M. Kotski, mon compagnon de voyage, sortit avec son fusil; mais bientôt après il revint me dire qu'il avait aperçu les traces d'un animal extraordinaire et énigmatique, qui lui était tout à fait inconnu. J'allai à l'instant avec lui... Les traces étaient encore tout fraîchement empreintes sur le sable du rivage. Elles étaient si récentes qu'il fallait que l'animal y eût passé la nuit précédente; autrement le vent qui régnait les eût nécessairement effacées sur le sable léger où elles étaient empreintes. L'animal semblait être sorti du fleuve et s'être avancé d'environ 200 pas dans les terres, près d'un champ de millet, mais dans cet endroit avoir fait volte-face et être revenu sur ses pas, probablement effrayé par quelque circonstance, et enfin être rentré dans le fleuve, où ses traces s'étaient perdues avant de l'avoir atteint, dans un terrain marécageux. — Ces empreintes m'ont paru différer de celles des animaux jusqu'à présent connus. Ainsi que le dessin ci-joint l'indique, l'animal avait quatre doigts et un



pouce, point d'ongles saillants ni de membranes entre les doigts. Il ne paraît pas marcher en appuyant sur toute la plante du pied, comme l'Homme ou l'Ours, mais presque toujours sur la partie antérieure du pied dont l'empreinte était partout très-bien prononcée, tandis que nous n'aperçûmes très-visiblement que dans un seul endroit l'empreinte d'un petit talon pointu. Les dimensions de chacune des parties du pied ont été données ci-dessus. L'animal paraît n'avoir que deux pieds et marcher droit. Sa démarche doit être très singulière. En progressant il pose ses pieds obliquement en formant à peu près un angle de 70 degrés avec la ligne de direction qu'il parcourt. Par exemple, pour aller de B vers A, chaque pas, dont la position est à peu près celle indiquée dans ce dessin, est éloigné de l'autre de 3 pieds. Les pouces semblent se trouver du côté interne du pied. L'animal paraît aussi sauter ou croiser tout à fait les pieds en marchant.—Les nègres qui nous accompagnaient nous donnèrent de ces empreintes une explication évidemment embellie par leurs idées fantastiques et leur esprit porté au merveilleux. Il est difficile de distinguer ce qu'il peut y avoir de vrai et de faux dans leurs assertions, et je ne hasarderai pas de prononcer à cet égard ; quoi qu'il en soit, voici ce qu'ils m'ont unanimement dit. Il y a un animal qui vit dans le Nil, qui ressemble à l'homme, et qui en a la taille. Cet animal, auquel ils donnent le nom de ***Woadd el Uma*** (***Woalet el Uma***, le fils de la mère), a la peau rouge-brunâtre, il marche droit sur deux jambes, mais il ne vient que rarement à terre, et seulement au commencement des débordements périodiques du Nil. Son apparition est le présage d'un débordement considérable et d'une année fertile. L'animal a sous les bras des poils longs en forme de piquants, ce qui le rend dangereux pour l'homme et les autres animaux, car il les saisit sous ses bras et leur suce le sang par le nez, etc., etc. — Il ne m'a pas paru que les empreintes ou le mode de progression de cet animal ressemblassent à ceux de la grande espèce des Orang-Outangs; car cette espèce de Singe n'est point connue sur les bords du Nil, ni des rivières des environs. Le plus gros Singe que j'aie rencontré dans mon voyage dans l'intérieur de l'Afrique est le *Simia Sphinx* (Cailliaud); je l'ai trouvé sur les croupes rocheuses des montagnes de Szegeti, dans le Sennaar; ce Singe atteint la taille des plus gros Babouins, mais il a des ongles très-forts aux orteils des pieds... » (Traduit du *Neues Jahrbuch fur Mineral. Geogn. Geol. und Petrefaktenkunde*, 1841. 4e cahier, p. 453.)

CHRONIQUE.

Dans la séance annuelle de 1841, tenue le 30 novembre dernier, la Société Royale de Londres a décerné la médaille de Copley à M. G.-S. Ohm (de Noremberg) pour ses recherches sur les lois des courants électriques, contenues dans différents mémoires publiés dans le Journal de M. Schweiger, les Annales de M. Poggendorf, et dans un ouvrage intitulé : *Die Galvanische Kette Mathematisch Bearbeitet*, qui a paru à Berlin en 1827. — La médaille royale qui avait été proposée pour un sujet de chimie a été décernée à M. Robert Kane, professeur à Dublin, pour son mémoire *On the chimical history of Archil and Litmus*, publié dans les Transactions Philosophiques de 1840. — Une autre médaille royale a été décernée à M. Eaton Hodgkinson pour son mémoire publié dans les Transactions Philosophiques pour 1840, et intitulé : *Experimental researches into the strength of pillars of cast iron and others materials.*

— Dans la séance publique annuelle tenue le 15 décembre 1841, l'Académie des Sciences de Bruxelles a décerné une médaille d'or à M. Moritz Stern (de Gœttingue), pour son mémoire sur la théorie des résidus quadratiques. Cette médaille porte l'inscription : *Quod analyseos mathemat. thesin ad libitum selectam accurate exposuit et solvit.* — Deux médailles d'argent ont été décernées dans la même séance, l'une à M. Louyet, professeur de chimie à Bruxelles, l'autre à M. Verver, docteur à l'Université de Groningue, pour leurs mémoires sur l'emploi des poisons métalliques dans l'agriculture. Ces médailles portent l'inscription : *De malefica venenor. metallicor. in plantas actione experimentis tentata et firmata disquisitio.* — Autour des médailles sont inscrits les noms des lauréats et la date du concours.

SOMMAIRE du N° 428.

Le Propriétaire, Rédacteur en chef, EUGÈNE ARNOULT.

PARIS.— Imprimerie d'A. René et Comp., rue de Seine, 32.

10e ANNÉE.

BUREAUX A PARIS,
Rue Guénégaud, 19.

DIRECTEUR :
M. EUGÈNE ARNOULT.

Ce journal se compose de deux Sections distinctes, auxquelles on peut s'abonner séparément.

La 1re Section traite des Sciences proprement dites et de leurs applications : Mathématiques, Astronomie, Physique, Chimie, Zoologie, Botanique, Géologie, etc. — Elle paraît tous les Jeudis par numéros de 16 à 24 colonnes.

La 2e Section traite des Sciences historiques, archéologiques et philosophiques : Archéologie, Ethnographie, Philologie, Économie politique, etc. — Elle paraît le 1er de chaque mois par numéros de 32 à 40 colonnes.

Chaque Section forme par an un volume suivi de tables.

L'Institut,

JOURNAL UNIVERSEL DES SCIENCES

ET DES SOCIÉTÉS SAVANTES

EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER.

1ère SECTION.

Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

N° 429,
17 Mars 1842.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL.

	Paris	Dept.	Étrang.
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section..	20	22	24
Ensemble..	40	45	50

Tout abonnement date du 1er janvier, commencement du volume de chaque Section.

PRIX DES COLLECTIONS.

1re Section.
1833-1841, 9 vol. . 175 f.
Toute année séparée. 25

2e Section.
1836-1841, 6 vol. . 60
Toute année séparée. 12

Pour les Dep. et pour l'Etr., les frais de port sont en sus, savoir : 3 ou 6 fr. par vol. de la 1re Section, et 2 ou 4 fr. par v. de la 2e Section.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 14 *mars* 1842. — *Présidence de* M. PONCELET.

LECTURES ET COMMUNICATIONS.

L'Académie entend la lecture d'un rapport de M. Cauchy sur deux mémoires de physique mathématique présentés par M. Blanchet, et ayant pour objet les vibrations du fluide éthéré. N'ayant pas eu sous les yeux le texte du rapport, nous ne pouvons en parler plus longuement aujourd'hui, et nous devons nous contenter de dire que, conformément aux conclusions du rapporteur, l'Académie a voté l'insertion des deux mémoires de M. Blanchet dans le Recueil des Savants étrangers.

PHYSIQUE DU GLOBE : *Composition de l'air.* — M. Dumas communique les résultats d'expériences qui ont été faites récemment sur la composition de l'air, à Genève, à Copenhague et en mer, à différentes stations. Nous allons les indiquer sommairement.

Station de Genève. — L'expérimentateur, M. de Marcignac, professeur de chimie à Genève, a fait ses expériences d'après les procédés déjà employés à Paris. Ses analyses sont tout à fait comparables à celles de MM. Dumas et Boussingault. En voici les résultats, pour 10000 d'air en poids.

11 janvier 1842.		2301	oxygène en poids.
18 id.	id.	2300	id.
3 février	id.	2297	id.
Moyenne.		2299	id.

Cette moyenne est exactement la même que la moyenne de Paris.

Station de Copenhague. — Expérimentateur, M. Lévy.

I. Analyse de l'air pris à Copenhague, dans la cour de l'École Polytechnique :

Sur 10000 d'air en poids.

4h du soir, 17 novembre, neige. . . .	2300	oxygène.
Midi, 30 novembre, ciel couvert. . .	2302	id.
10h ½ du matin, 12 décembre, ciel découvert, très-beau temps.	2296	id.
Midi et ½, 15 décembre, ciel découvert, très-beau temps.	2299	id.
11h ½, 22 décembre, neige.	2301	id.

II. Analyse de l'air pris en mer :

Sur 1000 parties d'air en poids.

8h ½ du matin, 4 août, par 57°,46′ lat. N. et 8°22′ long. E. de Paris.	2257	oxygène.
10h ½ du matin, 3 août, par 55°,30′ lat. N. et 5°,30′ de long. E. de Paris. . . .	2258	id.
1h après midi, 2 août, par 52°,36′ lat. N. et 0°,58′ long. E. de Paris.	2259	id.
1h 15m après minuit, 3 août, par 54°,15 lat. N. et 2°,7′ long E. de Paris.	2256	id.

III. Analyse de l'air pris sur la côte par le vent de mer, à 35 pieds au-dessus du niveau de la mer, au château de Kronborg, à 12 lieues de Copenhague.

9h 30m matin,	18 févr.,	ciel nuageux,	vent N.-O.	2302	oxygène.
Id.	id.	id.		2301	id.
Id.	id.	id.		2302	id.

Il résulterait de ces expériences que l'air pris à Copenhague est le même qu'à Paris, mais que l'air de la mer est moins oxygéné, et la différence est tellement constante qu'il ne semble pas qu'on

DOCUMENTS.

Sous ce titre et dans cette partie réservée de notre journal, nous offrirons dorénavant aux lecteurs de *l'Institut* un choix de matières qui jusqu'à ce jour n'avaient point trouvé place dans nos colonnes. Ces matières ne seront point, à proprement parler, des articles scientifiques ; mais on a pu voir, par le commencement d'exécution tenté dans le précédent numéro, qu'elles n'en offriront pas moins d'intérêt aux lecteurs savants, car elles serviront d'une manière intime à l'histoire de la science, soit dans notre pays, soit à l'étranger. — Si jusqu'ici nous avons tenu ces articles constamment en dehors de notre cadre, ce fut toujours à notre grand regret, et contraints par le peu d'étendue que nous pouvions consacrer aux faits purement scientifiques. Aujourd'hui qu'il nous est donné de pouvoir disposer de plus d'étendue, ainsi que le témoignera une plus grande fréquence de *Suppléments*, nous avons cru devoir nous rendre aux demandes qui nous ont été faites un grand nombre de fois, en introduisant dans *l'Institut* les documents qui alimenteront cette partie de notre recueil. Toutefois nous avons trouvé bon de conserver au corps même du journal la nature exclusivement scientifique qu'il a eue jusqu'à ce jour, et plutôt que de l'altérer par un mélange d'articles hétérogènes, nous avons préféré introduire de nouvelles colonnes à côté des anciennes et conserver à chacunes un caractère distinct.

Les documents que nous insérerons seront de nature très-diverse. Nous ne pouvons dès aujourd'hui les énumérer, ni les catégoriser. Disons seulement que nous nous attacherons de préférence à ceux qui présentent un caractère historique. C'est à ce titre que les éloges académiques, les notices biographiques sur la vie et les travaux des principaux personnages qui ont illustré l'empire des sciences, attireront d'une manière spéciale notre attention. Dans le choix que nous en ferons, nous ne serons guidés que d'une manière très-secondaire par la considération de l'actualité. Nous n'hésiterons point à reporter nos regards plusieurs années en arrière pour y puiser les documents qui nous paraîtront offrir de l'intérêt, persuadés d'ailleurs que cette revue rétrospective offrira maintes fois par elle-même un attrait tout particulier. Nous commençons dès aujourd'hui cette dernière série, et pour notre début nous avons choisi l'éloge de Volta dont la date, qui remonte déjà à près de 11 ans, sera la meilleure preuve que nous ne rechercherons pas avant tout un médiocre intérêt du moment. Nous croyons que cette lecture n'offrira ni moins de plaisir ni moins de profit à ceux qu'intéresse l'histoire de l'électricité.

Éloge historique d'Alexandre Volta, par M. ARAGO, l'un des secrétaires perpétuels de l'Académie des Sciences de Paris.

Messieurs, l'ambre jaune, lorsqu'il a été frotté, attire vivement les corps légers, tels que des barbes de plumes, des brins de paille, de la sciure de bois. Théophraste, parmi les Grecs, Pline, chez les Romains, citèrent déjà cette propriété, mais sans paraître y attacher plus d'importance qu'à un simple accident de forme ou de couleur. Ils ne se doutèrent pas qu'ils venaient de toucher au premier anneau d'une longue chaîne de découvertes ; ils méconnurent l'importance d'une observation qui, plus tard, devait fournir des moyens assurés de désarmer les nuées orageuses, de conduire, dans les entrailles de la terre, sans danger et même sans explosion, la foudre que ces nuées recèlent.

Le nom grec de l'ambre, *électron*, a conduit au mot électricité, par lequel

puisse supposer la moindre erreur ; enfin que cette différence de composition paraît bornée à une tranche d'air voisine de la surface de la mer, puisqu'en prenant l'air à la côte par un vent de mer, à 35 pieds du niveau de la mer, on obtient la même composition qu'à terre. Il est à désirer que ces expériences soient répétées et que les résultats en soient vérifiés en d'autres stations.

— M. Arago énonce verbalement le résultat numérique de quelques observations que M. Boussingault a faites pour constater la valeur de cette observation généralement connue que la neige garantit le sol contre le froid. Il a placé des thermomètres sur un terrain recouvert d'un décimètre de neige, et a vu que la température indiquée était de — 3° quand celle de l'air était — 12°.

— M. Dutrochet entretient l'Académie d'un opuscule qu'il vient de publier sous le titre de : ***Recherches physiques sur la force épipolique.*** — L'auteur donne ce nom à la cause qu'il croit être celle des mouvements que manifestent divers liquides quand ils se répandent à la surface d'autres liquides, par exemple les mouvements du camphre à la surface de l'eau. — Suivant M. Dutrochet cette prétendue force se développerait au contact de tout liquide dès qu'il vient toucher la surface d'un autre liquide, ou même la surface d'un corps solide poli. Ainsi cette force serait une propriété nouvelle et particulière des surfaces polies, d'où le nom que M. Dutrochet a cru devoir lui donner (de ἐπιπόλη, surface). — Du reste cet opuscule n'est que la reproduction des mémoires que l'auteur a lus sur ce sujet à l'Académie, et qui, on se le rappellera peut-être, ont été l'objet de plusieurs objections, tant au sein qu'en dehors de l'Académie.

CORRESPONDANCE.

Astronomie. — M. Delaunay adresse une note sur les perturbations d'Uranus. — On se rappelle que, dans la précédente séance, il avait annoncé avoir vérifié deux termes de perturbations de l'ordre du carré de la force perturbatrice, découverts par M. Hauseen dans la longitude d'Uranus. Il écrit aujourd'hui qu'au moyen de ses calculs il lui a été possible de trouver, même dans les termes qui ne sont que du premier ordre relativement à la force perturbatrice, des inégalités sensibles dont on n'a pas tenu compte dans la formation des tables. Il a trouvé, par exemple, le terme suivant qui s'applique à la longitude de la planète :

$$-5'',63.\ \cos[(4n''-n')\,t+4\,\varepsilon''-\varepsilon'+14^{\circ}0'13'']$$

Ce terme correspond à une période de 73,2 ans. « D'après cela, ajoute M. Delaunay, il devient nécessaire, pour la formation des tables d'Uranus, de reprendre complétement la théorie de ces perturbations, soit pour calculer plus exactement celles dont l'existence vient d'être constatée, soit pour rechercher avec soin celles qui, n'ayant pas encore été mentionnées, ne sont cependant pas négligeables. — Je viens d'entreprendre ce travail. »

— MM. Mauvais et Laugier écrivent que, samedi dernier, 12 mars, le ciel étant très pur, ils sont parvenus à trouver et observer la comète de Encke, à l'observatoire de Paris. Elle était faible ; cependant on voyait au centre une condensation de lumière ; ils ont estimé son diamètre de 2 à 3'. Voici quelle était la position corrigée de l'astre le 12 mars 1842, à $7^h\ 48^m\ 40^s,57$:

$$AR = 14^{\circ}20'10'',76$$
$$D = +13^{\circ}27'34'',66$$

Pour la même époque l'éphémeride donnerait :

$$AR = 14^{\circ}20'52'',1$$
$$D = +13^{\circ}27'23'',4$$

Géologie : *Glaciers.* — M. Elie de Beaumont communique une lettre de M. Desor, de Neuchâtel (Suisse), sur les surfaces polies et moutonnées de quelques vallées des Alpes.

Il n'est presque pas une vallée dans le centre des Alpes bernoises où l'on n'ait signalé, dans ces derniers temps, des roches polies et striées. Les vallées composées de roches cristallines en sont même souvent affectées sur de très-grandes étendues : les vallées calcaires en montrent bien moins, et cela est d'autant plus remarquable que les plus belles roches polies du Jura sont sur du calcaire. A mesure que le domaine des roches polies s'agrandissait, une foule d'endroits qu'on n'eût pas osé citer comme concluants dans l'origine devaient acquérir une valeur réelle par leur liaison avec d'autres localités mieux caractérisées. C'est ainsi que l'on fut conduit à accorder une importance capitale à ces singulières formes de roches que de Saussure appelait *roches moutonnées.* On ne saurait en effet contester que ces roches ne soient intimement liées aux roches polies. Partout dans les Alpes elles accompagnent les glaciers, ce qui doit leur donner une véritable importance aux yeux des géologues. On peut même dire qu'elles en sont les précurseurs, car il est bien peu de vallées dont on ne trouve les parois moutonnées et polies à deux, trois, quatre lieues et plus des glaciers actuels; mais ce qui n'est pas moins important que leur fréquence, c'est leur niveau.

M. Desor annonce avoir reconnu que la ligne des roches moutonnées et polies est limitée à une certaine hauteur, relativement à la surface du glacier, hauteur qu'elle ne dépasse en aucun endroit ; si on ne la remarque pas toujours, c'est qu'elle est interrompue en une foule d'endroits par des glaciers latéraux et des éboulements. Ordinairement le poli est plus parfait en bas qu'en haut ; mais il arrive aussi que l'inverse a lieu, c'est-à-dire que le poli est très-beau près de la limite supérieure des roches moutonnées, tandis que les surfaces arrondies inférieures sont rugueuses et âpres. — C'est surtout en remontant le glacier supérieur de l'Aar que l'on a la preuve la plus éclatante de cette régularité et de la limite des roches moutonnées. A l'extrémité de ce glacier, ces roches atteignent le sommet des massifs de la rive gauche, c'est-à-dire qu'elles s'élèvent à une hauteur de 800 pieds (250m)

---

on désigna d'abord la puissance attractive des corps frottés. Ce même mot s'applique maintenant à une grande variété d'effets, à tous les détails d'une brillante science.

L'électricité était restée longtemps, dans les mains des physiciens, le résultat presque exclusif de combinaisons compliquées que les phénomènes naturels présentaient rarement réunies. L'homme de génie dont je dois aujourd'hui analyser les travaux s'élança le premier hors de ces étroites limites. Avec le secours de quelques appareils microscopiques, il vit, il trouva l'électricité partout, dans la combustion, dans l'évaporation, dans le simple attouchement de deux corps dissemblables. Il assigna ainsi à cet agent puissant un rôle immense qui, dans les phénomènes terrestres, le cède à peine à celui de la pesanteur.

La filiation de ces importantes découvertes m'a semblé devoir être tracée avec quelques développements. J'ai cru qu'à une époque où le besoin de connaissances positives est si généralement senti, les éloges académiques pourraient devenir des chapitres anticipés d'une histoire générale des sciences. Au reste, c'est ici de ma part un simple essai sur lequel j'appelle franchement la critique sévère et éclairée du public.

Alexandre Volta, l'un des huit associés étrangers de l'Académie des Sciences, naquit à Côme, dans le Milanez, le 18 février 1745, de Philippe Volta et de Madeleine de Conti Inzaghi. Il fit ses premières études sous la surveillance paternelle, dans l'école publique de sa ville natale. D'heureuses dispositions, une application soutenue, un grand esprit d'ordre le placèrent bientôt à la tête de ses condisciples.

A dix-huit ans, le studieux écolier était déjà en commerce de lettres avec Nollet, sur les questions les plus délicates de la physique. A dix-neuf ans, il composa un poëme latin, qui n'a pas encore vu le jour, et dans lequel il décrivait les phénomènes découverts par les plus célèbres expérimentateurs du temps. On a dit qu'alors la vocation de Volta était encore incertaine ; pour moi, je ne saurais en convenir : un jeune homme ne doit guère tarder à changer son art poétique contre une cornue dès qu'il a eu la singulière pensée de choisir la chimie pour sujet de ses compositions littéraires. Si l'on excepte en effet quelques vers destinés à célébrer le voyage de Saussure au sommet du Mont-Blanc, nous ne trouverons plus dans la longue carrière de l'illustre physicien que des travaux consacrés à l'étude de la nature.

Volta eut la hardiesse, à l'âge de vingt-quatre ans, d'aborder, dans son premier Mémoire, la question si délicate de la bouteille de Leyde. Cet appareil avait été découvert en 1746. La singularité de ses effets aurait amplement suffi pour justifier la curiosité qu'il excita dans toute l'Europe ; mais cette curiosité fut due aussi, en grande partie, à la folle exagération de Muschenbroëk ; à l'inexplicable frayeur qu'éprouva ce physicien en recevant une faible décharge, à laquelle, disait-il emphatiquement, il ne s'exposerait pas de

au moins au-dessus de la surface actuelle du glacier. — A mesure que l'on remonte le glacier on voit leur limite (qui était toujours aussi distincte qu'à l'extrémité inférieure) se rapprocher peu à peu de la surface, jusqu'à ce qu'elle vienne se perdre sous le *Névé*, à une lieue du Col, à une hauteur absolue d'environ 9000 pieds, formant ainsi un angle aigu avec la surface du glacier.

M. Elie de Beaumont annonce avoir confirmé par des observations qui lui sont propres celles de M. Desor.

Physique du globe. — M. J.-M. Ducis adresse une note sur la limite de l'atmosphère terrestre. — Cette note est une critique d'un mémoire lu par Poisson à l'Académie dans la séance du 30 janvier 1837.

« M. Poisson, dit M. Ducis, avait assigné comme condition nécessaire à la limite de l'atmosphère l'existence d'une couche liquide terminant la masse gazeuse de l'atmosphère ; il supposait que cette liquéfaction de l'air était le résultat d'un froid intense, et que la couche ainsi produite demeurait d'une épaisseur suffisante pour que son poids fît équilibre à la force élastique des couches inférieures de l'air. Cette hypothèse me parut inadmissible pour plus d'une raison, et j'appris alors avec satisfaction que M. Arago avait des objections contre cette théorie, et qu'il promettait de les publier. Mais, ayant attendu en vain depuis cette époque, je me suis décidé à formuler moi-même les objections que je crois qu'on peut faire à cette manière de voir, et à chercher une autre explication plus plausible de la limite que le calcul et l'expérience s'accordent à donner à notre atmosphère. » — Tel est l'objet de la présente note, dont l'examen est renvoyé à une commission. — Nous attendrons le rapport pour en parler avec plus de détail, s'il y a lieu.

— A l'occasion de la coïncidence qui a été signalée récemment à l'Académie entre le phénomène des marées et les différences d'écoulement du puits artésien de l'hôpital militaire à Lille, M. Eugène Robert vient augmenter le nombre des faits analogues qu'on sait avoir été constatés depuis longtemps dans les sources peu éloignées des côtes. — Il signale des phénomènes du même ordre dans diverses sources en Islande. Ainsi, entre autres, dans plusieurs sources d'eau douce, situées près de Budlz, qui montent et descendent suivant le flux et reflux de la mer ; dans des sources thermales situées dans le district de Skogafiordur, lesquelles, d'après Olafsen et Paulsen, ont leurs orifices toujours à sec aux époques des plus basses marées ; enfin dans des puits et lacs de la côte orientale, et même, si l'on en croit certains récits, dans des lacs situés entre les plus hautes montagnes de l'intérieur de l'île.

M. Robert cite à ce sujet l'opinion générale qui admet que le grand Geyser, quoique éloigné d'une quinzaine de lieues environ de la côte, communique avec la mer, et il rappelle qu'on a voulu expliquer par cette communication la présence de la soude, qui entre pour plus de moitié dans les terres et sels que tiennent en dissolution les eaux de cette grande fontaine thermale.

Dans le cas où l'Académie jugerait à propos de faire examiner si les différences de débit du grand Geyser correspondent bien exactement avec le flux et reflux des marées, M. Robert annonce que M. Raoul Anglès, voyageur français, qui déjà une fois a visité l'Islande, est à la veille d'y retourner, et qu'il se chargerait avec empressement de faire les observations dans le plan qui lui serait tracé. — Renvoyé à l'examen d'une commission.

— Dans une lettre à M. Elie de Beaumont, M. Forbes donne les hauteurs de quelques points des départements de l'Isère et des Hautes-Alpes au-dessus de la Méditerranée, hauteurs déterminées à l'aide du baromètre et d'observations correspondantes faites à Marseille par M. Valz. Elles résultent de deux voyages exécutés, l'un en 1839 par M. Forbes, l'autre en 1841 par MM. Forbes et Heath. En voici quelques-unes :

Briançon.	1384 m.
Le col de Lautaret. . .	2068
Les 7 Laux (les 7 lacs).	2187
Le col des Hayes. . . .	2514
Le col du Celar. . . .	3070
Le col de Sais.	3116

— M. Elie de Beaumont transmet encore l'extrait d'une autre lettre qu'il a reçue également de M. Forbes (d'Edimbourg), et contenant les résultats des observations faites aux environs d'Edimbourg, pendant les quatre années 1837-40, par ce physicien, pour déterminer la propagation des variations de la température atmosphérique dans l'intérieur du sol, suivant les différentes natures des terrains. — Nous avons déjà fait connaître ailleurs ces résultats.

— M. Courbebaisse, ancien élève de l'Ecole Polytechnique, adresse une note sur un nouveau mode d'application de la vapeur à la navigation. — Quelques journaux ont parlé vaguement d'une expérience qui aurait été faite récemment en Angleterre, dans le but d'appliquer *immédiatement* la vapeur aux machines motrices. — M. Courbebaisse, craignant d'être devancé dans l'invention d'une idée dont la réalisation l'occupe depuis plusieurs années, envoie dans cette note les détails d'un mécanisme par lequel il croit avoir résolu le problème dont il s'agit. — Renvoyé à l'examen d'une commission.

— L'Académie reçoit encore : — la description d'un *nouvel appareil de sauvetage nommé Hydrostat*, par M. E. Viau, du Havre ; — une notice intitulée : *Idées sur la théorie de l'écoulement des liquides*, par M. l'abbé Fatou ; — un mémoire *sur un système de charrues à porte-socs mobiles*, par M. Fromenthal-Biot ; — une note *sur un projet d'instrument astronomique offrant plus d'avantages que le sextant et le cercle de Borda*, par M. Auguste Morel ; — enfin une note *sur les vérifications des glaces d'horizons artificiels*, par M. Nell de Bréauté. — Nous attendrons les rapports des commissions chargées d'examiner ces diverses communications.

---

nouveau pour le plus beau royaume de l'univers. Au surplus, les nombreuses théories dont la bouteille devint successivement l'objet, mériteraient peu d'être recueillies aujourd'hui. C'est à Franklin qu'est dû l'honneur d'avoir éclairci cet important problème, et le travail de Volta, il faut le reconnaître, semble avoir peu ajouté à celui de l'illustre philosophe américain.

Le second Mémoire du physicien de Côme parut dans l'année 1771. Ici on ne trouve déjà presque plus aucune idée systématique. L'observation est le guide seul de l'auteur dans les recherches qu'il entreprend pour déterminer la nature de l'électricité des corps recouverts de tel ou tel autre enduit ; pour assigner les circonstances de température, de couleur, d'élasticité, qui font varier le phénomène ; pour étudier soit l'électricité produite par frottement, par percussion, par pression ; soit celle qu'on engendre à l'aide de la lime ou du râcloir ; soit enfin les propriétés d'une nouvelle espèce de machine électrique dans laquelle le plateau mobile et les supports isolants étaient de bois desséché.

De ce côté-ci des Alpes, les deux premiers Mémoires de Volta furent à peine lus. En Italie, ils produisirent au contraire une assez vive sensation. L'autorité, dont les prédilections sont si généralement malencontreuses partout où dans son amour aveugle pour le pouvoir absolu elle refuse jusqu'au modeste droit de présentation à des juges compétents, s'empressa elle-même d'encourager le jeune expérimentateur. Elle le nomma régent de l'Ecole Royale de Côme, et bientôt après professeur de physique.

Les missionnaires de Pékin, dans l'année 1755, communiquèrent aux savants de l'Europe un fait important que le hasard leur avait présenté, concernant l'électricité par influence, qui, sur certains corps, se montre ou disparaît suivant que ces corps sont séparés ou en contact immédiat. Ce fait donna naissance à d'intéressantes recherches d'Æpinus, de Wilcke, de Cigna et de Beccaria. Volta à son tour en fit l'objet d'une étude toute particulière. Il y trouva le germe de l'*électrophore perpétuel*, instrument admirable, qui, même sous le plus petit volume, est une source intarissable du fluide électrique, où, sans avoir besoin d'engendrer aucune espèce de frottement, et quelles que soient les circonstances atmosphériques, le physicien peut aller sans cesse puiser des charges d'égale force.

Au Mémoire sur l'Electrophore succéda, en 1778, un autre travail très-important. Déjà on avait reconnu qu'un corps donné, vide ou plein, a la même capacité électrique, pourvu que la surface reste constante. Une observation de Lemonnier indiquait, de plus, qu'à égalité de surface la forme du corps n'est pas sans influence. C'est Volta, toutefois, qui, le premier, établit ce principe sur une base solide. Ses expériences montrèrent que, de deux cylindres de même surface, le plus long reçoit la plus forte charge, de manière que, partout où le local le permet, il y a un immense avantage à substituer, aux larges conducteurs des machines ordinaires, un système de très-petits cylindres, quoiqu'en masse ceux-ci ne forment pas un volume plus grand. En combinant,

— Les différentes pièces de correspondance que nous avons analysées plus haut appartiennent à la séance du 7 mars. Le temps n'avait pas permis d'en présenter le dépouillement dans la dernière séance. — Un motif semblable a fait également ajourner à la séance prochaine le dépouillement qui aurait dû être fait de la correspondance d'aujourd'hui, — l'Académie s'étant formée de bonne heure en comité secret pour discussion d'affaires étrangères aux sciences.

SOCIÉTÉ PHILOMATIQUE DE PARIS.

(Extraits inédits des procès-verbaux.)

Séance du 26 février 1842.

Géologie : *Grès cobaltifère d'Orsay.* — M. Constant Prevost communique des observations sur le gisement du grès cobaltifère d'Orsay. — On sait qu'en 1836 MM. de Luynes et Malaguti ont reconnu la présence du cobalt et du manganèse dans certains grès des environs d'Orsay, département de Seine et Oise. On ne connaissait pas encore d'une manière exacte la position de ces grès, ni l'origine de leur coloration. M. C. Prévost fait voir que cette coloration est due à des filtrations parties des terrains supérieurs, et que les grès ou sables ne sont colorés que là où ils sont recouverts par les meulières, au-dessus desquelles sont des minerais de fer et de manganèse. Il établit ce fait à l'aide d'une coupe représentant la structure du sol dont les grès font partie.

Organographie végétale : ***Monstruosités.*** — M. Payer présente à la Société :

1° Un échantillon de *Colza* dans lequel les 2 feuilles carpellaires écartées l'une de l'autre laissent apercevoir l'axe, qui, d'abord aplati, s'arrondit ensuite pour donner naissance à un nouveau pistil parfaitement normal ;

2° Un ovaire de *Dianthus armeria*, dont les cloisons se sont conservées ;

3° Un *Thlaspi bursa pastoris*, présentant la monstruosité connue sous le nom de *chloranthie* ;

4° Un *Lithospermum officinale*, dont les folioles calicinales sont extrêmement développées : phénomène désigné sous le nom de *virescence ;*

5° Enfin, un *Anthemis nobilis* trouvé dans les moussons, et dont les demi-fleurons de la circonférence, considérablement accrus, sont devenus des fleurons fertiles, tandis que les fleurons du centre sont atrophiés et ne se montrent en quelque sorte qu'à l'état rudimentaire.

« Ces faits, dit M. Payer, ayant été observés pour la plupart dans d'autres plantes, ont, pour cette raison, peu d'importance; je crois cependant qu'il est utile de les enregistrer, parce qu'ils pourront peut être servir à montrer un jour que telle monstruosité se rencontre plus souvent dans une famille que dans une autre, ou bien est en rapport avec telle ou telle particularité anatomique. »

Physique : *Electricité animale.* — Au sujet d'une communication de M. Matteucci, faite à l'Académie des Sciences, sur les courants électriques propres aux animaux, M. Peltier présente les observations suivantes.

« Les expériences d'Aldini, publiées en 1804, avaient montré que le seul contact du nerf lombaire et des muscles de la jambe produit des contractions dans la grenouille ; il avait aussi montré qu'en fermant le circuit par le sang ou par toute autre partie d'un animal à sang chaud récemment tué, on obtenait également des contractions. Aldini crut alors avoir résolu la grande question de l'identité des fluides nerveux et électrique, en reproduisant ainsi le phénomène de la contraction, soit avec l'électricité ordinaire, soit avec le seul contact d'un nerf.

« Depuis, des expériences nombreuses, et celles de M. Muller en particulier, ont démontré l'erreur d'une pareille déduction : la piqûre, le tiraillement, l'action corrosive d'un acide, le courant électrique, transversal au nerf, etc., produisant le même effet de contraction, il fallut bien reconnaître que l'innervation était une cause *médiate* et non *immédiate*. Dans ces derniers temps, M. Matteucci lui-même a donné une des plus grandes preuves de la non-identité des fluides nerveux et électrique, lorsqu'il a montré qu'une ligature étant placée sur le nerf qui se rend du quatrième lobe de la torpille à l'organe électrique, aucune excitation ne pouvait plus en provoquer de décharges, tandis que cette ligature n'arrêtait pas le plus faible courant électrique. Cette expérience démontre que si l'innervation est la cause *médiate* du phénomène produit dans l'organe de la torpille, elle n'est pas l'électricité qu'on en recueille ; de même que l'innervation centrale est la cause *médiate* de la contraction des muscles, mais non la cause *immédiate*, puisqu'elle peut être remplacée par toute action mécanique ou chimique.

« Dans les corps organisés il n'y a ni conducteurs spéciaux, ni corps isolants pour faciliter la conduction ou la coercition du phénomène électrique. Toute action chimique, assimilation, sécrétion ou toute autre combinaison, produit un phénomène électrique sans aucun doute; mais, comme il n'y a pas de conducteurs propres à le recueillir, pour le reporter dans un autre organe et y utiliser son influence, sa production et sa neutralisation s'opèrent instantanément autour du produit nouveau, comme cela a lieu dans le mélange d'un acide avec un alcali, où le phénomène naît et s'éteint autour de chaque particule de sel en formation.

« Les tissus vivants ne sont conducteurs de l'électricité qu'en raison du liquide qu'ils contiennent ; sous ce rapport, les nerfs sont moins conducteurs que les muscles, parce qu'ils sont pénétrés d'une substance pulpeuse moins conductrice que le sang. En plongeant les bouts d'un galvanomètre dans un corps vivant, animal ou végétal, on peut recueillir quelques faibles courants,

---

par exemple, 16 files de minces bâtons argentés de 1000 pieds de longueur chacune, on aurait, suivant Volta, une machine dont les étincelles, véritablement fulminantes, tueraient les plus gros animaux.

Il n'est pas une seule des découvertes du professeur de Côme qui soit le fruit du hasard. Tous les instruments dont il a enrichi la science existaient en principe dans son imagination avant qu'aucun artiste travaillât à leur exécution matérielle. Il n'y eut rien de fortuit, par exemple, dans les modifications que Volta fit subir à l'électrophore pour le transformer en *condensateur*, véritable microscope d'une espèce nouvelle, qui décèle la présence du fluide électrique là où tout autre moyen resterait muet.

Les années 1776 et 1777 nous montreront Volta travaillant pendant quelques mois sur un sujet de pure chimie. Toutefois, l'électricité, sa science de prédilection, viendra s'y rattacher par les combinaisons les plus heureuses.

A cette époque, les chimistes, n'ayant encore trouvé le gaz inflammable natif que dans les mines de charbon de terre et de sel gemme, le regardaient comme un des attributs exclusifs du règne minéral. Volta, dont les réflexions avaient été dirigées sur cet objet par une observation accidentelle du P. Campi, montra qu'on se trompait. Il prouva que la putréfaction des substances animales et végétales est toujours accompagnée d'une production de gaz inflammable; que, si l'on remue le fond d'une eau croupissante, la vase d'une lagune, ce gaz s'échappe à travers le liquide, en produisant toutes les apparences de l'ébullition ordinaire. Ainsi, le *gaz inflammable* des marais, qui a tant occupé les chimistes depuis quelques années, est, quant à son origine, une découverte de Volta.

Cette découverte devait faire croire que certains phénomènes naturels, que ceux, par exemple, des terrains enflammés et des fontaines ardentes, avaient une cause semblable ; mais Volta savait trop à quel point la nature se joue de nos fragiles conceptions pour s'abandonner légèrement à de simples analogies. Il s'empressa (1780) d'aller visiter les célèbres terrains de *Pietra Mala*, de *Velleja* ; il soumit à un examen sévère tout ce qu'on lisait dans divers voyages sur des localités analogues, et il parvint ensuite à établir, avec une entière évidence, contre les opinions reçues, que ces phénomènes ne dépendent point de la présence du pétrole, du naphte ou du bitume ; il démontra, de plus, qu'un dégagement de gaz inflammable en est l'unique cause. Volta a-t-il prouvé avec la même rigueur que ce gaz, en tout lieu, a pour origine une macération de substances animales ou végétales ? Je pense qu'il est permis d'en douter.

L'étincelle électrique avait servi de bonne heure à enflammer certains liquides, certaines vapeurs, certains gaz, tels que l'alcool, la fumée d'une chandelle nouvellement éteinte, le gaz hydrogène ; mais toutes ces expériences se faisaient à l'air libre. Volta est le premier qui les ait répétées dans des vases clos (1777). C'est donc à lui qu'appartient l'appareil dont Cavendish se servit

comme on en obtient de tous les milieux où s'opèrent des réactions chimiques; ce sont ceux provenant des phénomènes produits dans le voisinage du conducteur et en contact avec lui; tous les autres se terminent autour des molécules qui se sont combinées. Rien, jusqu'alors, n'indique la moindre analogie entre ce qu'on nomme *le fluide électrique* et ce qu'on nomme *le fluide nerveux*. Si un lien unit les causes premières de ces deux phénomènes naturels, ce n'est point dans les causes *immédiates* des phénomènes qu'il faut le chercher, mais au-delà de ces causes, ce que nous espérons démontrer plus tard. »

SOCIÉTÉ ROYALE DE LONDRES.

Pour compléter le compte-rendu commencé dans le précédent numéro, il nous reste à parler des deux notices suivantes :

4. *Sur les globules du sang*, par MM. Barry; troisième partie — Après avoir fait remarquer que, jusqu'à présent, on n'a pas eu une idée bien nette de la manière dont les globules flottant du sang produisent la nutrition, l'auteur établit qu'il a trouvé que toute structure qu'il a eu l'occasion d'examiner provient de corpuscules ayant le même aspect que les globules du sang. Voici les tissus qu'il a soumis à l'observation directe, et qui lui ont présenté le résultat annoncé, savoir : les tissus cellulaire, nerveux et musculaire; indépendamment du cartilage, des membranes des vaisseaux sanguins, de différentes membranes de l'épithelium, du pigment noir, des processus ciliaires du cristallin, et même des spermatozoaires et de l'œuf.

L'auteur décrit ensuite le noyau du corpuscule sanguin dans le globule du pus, et fait voir que chaque stage dans cette transition présente une figure définie; que la formation du globule du pus, au moyen du noyau du corpuscule sanguin, s'opère essentiellement par le même procédé que celui au moyen duquel la tache du germe vient à remplir la vésicule du germe de l'œuf. Ce procédé, qu'il a eu l'occasion de décrire dans un précédent mémoire et de suivre sur les corpuscules du sang, il montre aujourd'hui qu'il est universel, et en particulier parfaitement facile à saisir dans la reproduction de l'épithelium. Le cylindre de l'épithelium semble constitué, non pas par la réunion de deux objets simples primitivement, ainsi qu'on l'a supposé, mais par la division, au contraire, d'un objet primitivement simple. Certains objets, appelés par l'auteur *disques primitifs*, présentent une faculté contractile inhérente, tant lorsqu'on les isole que quand ils font partie d'un objet d'un plus gros volume. C'est ainsi qu'il a pu observer un cylindre d'épithelium commençant qui s'est roulé sous ses yeux. Des mouvements moléculaires s'aperçoivent aussi quelquefois dans les corpuscules du sang. L'auteur a fait connaître de jeunes corpuscules sanguins qui présentent des mouvements comparables à ceux moléculaires, et qui ont une étendue considérable, et il a trouvé que les noyaux des corpuscules sanguins étaient pourvus de cils qui tournaient et produisaient la locomotion. Dans son premier mémoire sur les corpuscules du sang, il a décrit certains changements instantanés de forme qu'il avait observés dans les globules du sang, puis annoncé que dans son opinion ces changements devaient être dus à des cils contigus, quoiqu'il n'eût pas réussi à discerner des cils de cette espèce. Il établit actuellement que des observations subséquentes le disposent à penser que ces changements de forme résident dans une force inhérente distincte des mouvements occasionnés par les cils. Le disque primitif dont il vient d'être question semble correspondre dans quelques cas au *cytoblaste* de M. Schleiden. Ainsi le très jeune corpuscule du sang n'est qu'un simple disque, tandis que le vieux corpuscule est une cellule. L'auteur décrit avec beaucoup de détail le mode d'origine du pigment noir, et fait voir qu'il se forme de la même manière dans la membrane choroïde de l'œil; puis il décrit la vésicule de Graaf comme se formant par l'addition d'une enveloppe à l'ovisac préexistant, enveloppe qui, suivant lui, devient ensuite le corps jaune. Il confirme ces observations en ajoutant que ce sont les corpuscules du sang qui entrent dans la formation de l'enveloppe de l'ovisac qui donnent naissance au corps. Quant aux spermatozoaires, ils lui paraissent composés de quelques disques réunis. Les fibres du cristallin ne sont pas des cellules allongées, ainsi que Schwann l'a supposé, mais des cellules rapprochées, d'abord disposées de la même manière que les grains dans un collier.

L'auteur termine par la récapitulation suivante : 1° le noyau du corpuscule du sang peut-être reconnu et retrouvé dans le globule du pus; 2° les diverses structures proviennent de corpuscules ayant la même apparence, la même forme, la même dimension que les corpuscules du sang; 3° les corpuscules qui ont cette apparence et donnent naissance à ces structures sont propagés par la division de leurs noyaux; 4° les corpuscules du sang, aussi, se propagent par la division de leurs noyaux; 5° la petitesse des jeunes corpuscules du sang est quelquefois extrême, et on les rencontre dans les parties qu'on considère généralement comme n'étant pas perméables au sang rouge.

Dans une addition à son mémoire, l'auteur annonce encore que le sang trouvé dans le cœur, immédiatement après la mort, avec épanchement de ce fluide, présente constamment des altérations dans la position de ces corpuscules. Quand on examine un simple corpuscule de cette nature avec beaucoup d'attention, on le voit changer de forme, et l'auteur est disposé à penser que c'est ce changement de forme qui produit l'altération de position. Les changements dans la forme sont légers, comparativement à ceux qu'il a décrits et observés précédemment dans le sang et dans les autres parties du corps, et on ne peut les discerner qu'avec la plus patiente attention. Ces mouvements ressemblent à ceux dits moléculaires, et dans les plus petits corpuscules, qui ne sont que de

---

en 1781 pour opérer la synthèse de l'eau, pour engendrer ce liquide à l'aide de ses deux principes constituants gazeux.

Notre illustre confrère avait au plus haut degré deux qualités qui marchent rarement réunies : le génie créateur et l'esprit d'application. Jamais il n'abandonna un sujet sans l'avoir envisagé sous toutes ses faces, sans avoir décrit ou du moins signalé les divers instruments que la science, l'industrie ou la simple curiosité pourraient y puiser. Ainsi, quelques essais relatifs à l'inflammation de l'air des marais firent naître d'abord le *fusil* et le *pistolet* électriques, sur lesquels il serait superflu d'insister, puisque des mains du physicien ils sont passés dans celles du bateleur, et que la place publique les offre journellement aux regards des oisifs ébahis; ensuite la *lampe perpétuelle à gaz hydrogène*, si répandue en Allemagne, et qui, par la plus ingénieuse application de l'électrophore, s'allume d'elle-même quand on le désire; enfin, l'*eudiomètre*, ce précieux moyen d'analyse dont les chimistes ont tiré un parti si utile.

La découverte de la composition de l'air atmosphérique a fait naître de nos jours cette grande question de philosophie naturelle :

La proportion dans laquelle les deux principes constituants de l'air se trouvent réunis varie-t-elle avec la succession des siècles, d'après la position des lieux, suivant les saisons?

Lorsqu'on songe que tous les hommes, que tous les quadrupèdes, que tous les oiseaux consomment incessamment dans l'acte de la respiration un seul de ces deux principes, le gaz oxygène; que ce même gaz est l'aliment indispensable de la combustion, dans nos foyers domestiques, dans tous les ateliers, dans les plus vastes usines; qu'on n'allume pas une chandelle, une lampe, un réverbère, sans qu'il aille aussi s'y absorber : que l'oxygène, enfin, joue un rôle capital dans les phénomènes de la végétation, il est permis d'imaginer qu'à la longue l'atmosphère varie sensiblement dans sa composition; qu'un jour elle sera impropre à la respiration; qu'alors tous les animaux seront anéantis, non à la suite d'une de ces révolutions physiques dont les géologues ont trouvé tant d'indices, et qui, malgré leur immense étendue, peuvent laisser des chances de salut à quelques individus favorablement placés, mais par une cause générale et inévitable, contre laquelle les zones glacées du pôle, les régions brûlantes de l'équateur, l'immensité de l'Océan, les plaines si prodigieusement élevées de l'Asie ou de l'Amérique, les cimes neigeuses des Cordillières et de l'Himalaya, seraient également impuissantes. Etudier tout ce qu'à l'époque actuelle ce grand phénomène a d'accessible, recueillir des données exactes que les siècles à venir féconderont, tel était le devoir que les physiciens se sont empressés d'accomplir, surtout depuis que l'eudiomètre à étincelle électrique leur en a donné les moyens. Pour répondre à quelques objections que les premiers essais de cet instrument avaient fait naître, MM. de Humboldt et Gay-Lussac le soumirent, en l'an XIII, au plus scrupuleux examen. Lorsque de pareils juges

véritables points, on n'aperçoit rien autre chose que le mouvement moléculaire. C'est une question, suivant l'auteur, de savoir si le mouvement moléculaire diffère dans sa nature du mouvement des gros corpuscules dont il vient d'être parlé. La division des corpuscules du sang en corpuscules de volume moindre, quoique très-apparente dans les deux côtés du cœur, a semblé plus générale sous cette forme dans le côté gauche, ce qui lui paraît mériter quelque attention comme se liant au phénomène de la respiration.

5. *Sur les organes de la reproduction et le développement des Myriapodes*, par M. G. Newport. — L'auteur établit d'abord dans son mémoire que l'étude des Myriapodes présente aujourd'hui un très-grand intérêt, par la découverte de ce fait important que leur mode de développement par accroissement dans le nombre des segments est complètement l'inverse de celui des véritables insectes chez lesquels le développement de l'individu parfait est accompagné d'une diminution dans le nombre apparent de ces parties. Il fait remarquer que malgré que le développement de ces animaux ait déjà fait l'objet des travaux de plusieurs naturalistes tels que Dégeer, MM. Savi, Gervais et Waga, quelques-uns des faits les plus importants relatifs à leur organisation leur ont cependant échappé, et c'est ce qui l'a déterminé à mettre sous les yeux de la Société les résultats de ses propres recherches sur ce sujet, ainsi que l'examen qu'il a fait des organes de leur reproduction.

Ce mémoire est divisé en quatre sections. Dans la première l'auteur décrit les organes de la reproduction, et fait voir que les parties décrites par Tréviranus, tant du Iule mâle que du Iule femelle, ne sont que les conduits afférents chez le mâle et l'oviducte chez la femelle ; que dans le premier on voit se développer sur les parois des conduits afférents un grand nombre de sacs dont il décrit la structure, en annonçant que, dans son opinion, ce sont là les organes secrétoires propres du mâle, mais en ajoutant toutefois qu'il lui a été impossible de suivre ces organes dans tous leurs développements. Dans la femelle il montre que l'oviducte décrit par Tréviranus est couvert par une immense quantité d'ovisacs dont chacun secrète un œuf, que des centaines de ces œufs existent autour de ce conduit, dont un grand nombre ne parvient jamais à maturité, parcequ'ils sont retardés dans leur croissance par le développement de ceux qui les entourent immédiatement ; enfin que les œufs à maturité passent des ovisacs dans le conduit et sont tous déposés en une seule fois. Il appelle surtout l'attention sur la condition remarquable de l'oviducte de la femelle qui est un organe simple dans la plus grande partie de son étendue, quoiqu'ayant une ouverture double, et fait voir son analogie dans la portion interne des organes avec ceux de quelques insectes, et par sa double ouverture avec ceux des Crustacés et des Arachnides. Il établit ensuite une comparaison entre la structure des organes mâle et femelle dans ce Myriapode, organes qui, par leur simplicité, jettent un jour admirable sur l'uniformité d'origine de ces structures, et principalement sur l'analogie des ovisacs dans la femelle et les cœcums du mâle, et enfin leur conformité sous le rapport de l'absence chez le dernier des vésicules séminales distinctes et chez la première des spermathèques.

Dans la seconde section de son mémoire, M. Newport présente une description sommaire de l'œuf, dans lequel il a pu observer la vésicule du germe et la tache. Il indique particulièrement la présence du jaune dans les premières époques du développement, ainsi que celle de la vésicule et des membranes de l'œuf à une époque postérieure, comme propre à démontrer dans cette forme inférieure de l'animalité sa conformité de structure et les lois qui règnent dans les formes plus relevées.

L'auteur s'occupe dans la troisième section de la ponte et des mœurs de l'espèce, telles qu'il a pu les observer chez les animaux qu'il a conservés à cet effet. Ces mœurs sont en réalité curieuses. La femelle se creuse pour elle-même un trou, en perçant avec ses mandibules le terrain qu'elle a préalablement humecté avec un fluide sécrété, à ce que croit l'auteur, par ses immenses glandes salivaires. Avec la terre qu'elle retire ainsi elle forme de petites pelotes qu'elle enlève du trou à l'aide de ses mandibules et de ses pieds antérieurs. Ces pelotes ayant été amenées ainsi au bord du trou sont passées à la paire de pieds suivante ; puis, ainsi de suite, jusqu'à ce qu'elles soient entièrement mises de côté, après quoi elle dépose ses œufs dans ce trou et le ferme avec de la terre humectée. On a éprouvé beaucoup de difficultés pour conserver les œufs pendant les observations, attendu que leur coque est molle et se dessèche promptement quand on l'expose à l'air. Pour éviter cet inconvénient, l'auteur a eu recours à un moyen qui consiste à renfermer ces œufs dans un tube de verre rempli de terre et fermé par un bouchon , ces œufs étant placés dans une petite cavité pratiquée dans la terre et tout près de la surface intérieure du tube.

La quatrième section, qui est la plus importante du mémoire, donne l'histoire de l'évolution de l'embryon. Ce phénomène est partagé par l'auteur en quatre périodes différentes. Après quelques observations sur les premiers changements que l'œuf éprouve, et après avoir démontré que ces changements consistent dans une altération dans les dimensions et l'aspect des cellules dont se forme l'embryon, il annonce qu'il a observé que l'œuf crève à la fin du vingt-cinquième jour, au moyen d'une fissure qui s'opère sur sa face dorsale, ainsi que MM. Savi et Waga l'ont décrit, et que, contrairement aux observations de Dégeer, le jeune Iule, ainsi que M. Savi l'a dit le premier, est complètement apode. L'auteur a aussi découvert un singulier fait qui avait entièrement échappé à tous ceux qui avaient étudié le développement de ces animaux, savoir : que le jeune Iule à cette époque est encore à l'état d'embryon, et est complètement enveloppé dans un sac qui se termine par un appendice funiculaire à l'extrémité du corps, et est un véritable *amnios* ou enveloppe fœtale de l'animal. Il a trouvé encore que l'appendice funiculaire pénètre par le segment pénultième

---

déclarent qu'aucun des eudiomètres connus n'approche en exactitude de celui de Volta, le doute même ne serait pas permis.

Puisque j'ai abandonné l'ordre chronologique, avant de m'occuper des deux plus importants travaux de notre vénérable confrère, avant d'analyser ses recherches sur l'électricité atmosphérique, avant de caractériser sa découverte de la pile, je signalerai, en quelques mots, les expériences qu'il publia pendant l'année 1793, au sujet de la dilatation de l'air.

Cette question capitale avait déjà attiré l'attention d'un grand nombre de physiciens habiles, qui ne s'étaient accordés ni sur l'accroissement total de volume que l'air éprouve entre les températures fixes de la glace fondante et de l'ébullition, ni sur la marche des dilatations dans les températures intermédiaires. Volta découvrit la cause de ces discordances; il montra qu'en opérant dans un vase contenant de l'eau on doit trouver des dilatations croissantes ; que s'il n'y a dans l'appareil d'autre humidité que celle dont les parois vitreuses sont ordinairement recouvertes, la dilatation apparente de l'air peut être croissante dans le bas de l'échelle thermométrique, et décroissante dans les degrés élevés ; il prouva, enfin, par des mesures délicates, que l'air atmosphérique, s'il est renfermé dans un vase parfaitement sec, se dilate proportionnellement à sa température, quand celle-ci est mesurée sur un thermomètre à mercure portant des divisions égales ; or, comme les travaux de Deluc et de Crawford paraissaient établir qu'un pareil thermomètre donne les vraies mesures des quantités de chaleur, Volta se crut autorisé à énoncer la loi si simple, qui découlait de ses expériences, dans ces nouveaux termes dont chacun appréciera l'importance :

« L'élasticité d'un volume donné d'air atmosphérique est proportionnelle à sa chaleur. »

Lorsqu'on échauffait de l'air pris à une basse température et contenant toujours la même quantité d'humidité, sa force élastique augmentait comme celle de l'air sec. Volta en conclut que la vapeur d'eau et l'air proprement dit se dilatent précisément de même. Tout le monde sait aujourd'hui que ce résultat est exact ; mais l'expérience du physicien de Côme devait laisser des doutes, car aux températures ordinaires la vapeur d'eau se mêle à l'air atmosphérique dans de très-petites proportions.

Volta appelait le travail que je viens d'analyser une simple ébauche. D'autres recherches très-nombreuses et du même genre, auxquelles il s'était livré, devaient faire partie d'un Mémoire qui n'a jamais vu le jour. Au reste, sur ce point, la science est aujourd'hui complète, grâce à MM. Gay-Lussac et Dalton. Les expériences de ces ingénieux physiciens, faites à une époque où le Mémoire de Volta, quoique publié, n'était encore connu ni en France ni en Angleterre, étendent à tous les gaz, permanents ou non, la loi donnée par le savant Italien. Elles conduisent de plus dans tous les cas au même coefficient de dilatation.

(*La suite au prochain numéro.*)

postérieur de la surface dorsale du corps, et non par la surface dorsale de la région thoracique, ainsi que Rathke l'a observé chez es Crustacés. L'embryon, dit-il, reste en rapport avec sa coquille dans les deux valves dont elle se compose pendant dix-sept jours, au moyen de cet appendice funiculaire qui est continu avec une seconde membrane externe, le *chorion*, qui tapisse l'intérieur de cette coquille. La liberté de l'embryon ou la manière dont il se débarrasse de cette coquille ne s'opère pas par un effort qu'il ferait, mais seulement par la force expansive de son corps due à son développement.

M. Newport décrit encore un autre fait important, que n'avaient pas non plus remarqué les observateurs qui l'ont précédé, et qui se rapporte au mode et au lieu d'origine du nouveau segment du corps des Iulides. Les nouveaux segments sont toujours produits par une *membrane germinale* immédiatement en avant du pénultième segment, segment qui, avec celui anal, reste permanent pendant toute la vie de l'animal. La production de la première paire de nouveaux segments commence même avant que l'animal sorte de l'amnios. Après avoir quitté celui-ci, le jeune Iule possède six paires de pieds, ainsi que l'ont dit MM. Savi et Waga, mais de plus l'auteur fait remarquer qu'indépendamment de cela il est encore enveloppé dans une autre tunique, qui est la peau propre de l'embryon, sous laquelle doivent se former les nouveaux segments, et enfin qui commence à se détacher avant que l'embryon quitte l'amnios. L'auteur croit qu'on peut reconnaître ici la membrane propre de la vésicule du germe.

Après avoir décrit avec détail l'embryon et fait voir que son corps est encore formé de cellules, il prouve que quatre paires de nouveaux pieds se forment sous cette tunique, et que le vingt-sixième jour, où le jeune animal dépouille cette enveloppe, les pattes sont développées et par conséquent six nouveaux segments. L'animal prend alors de la nourriture, et ces segments acquièrent la même étendue que les premiers, jusqu'au 57ᵉ jour, où il change de peau et où de nouveaux segments sont produits et de nouveaux pieds sur ces derniers. C'est ainsi qu'il passe par diverses transformations en développant d'abord des segments, puis des pieds.

Une circonstance remarquable rapportée dans le mémoire, c'est que la production des segments est *sextuple* dans les Iulides, mais cela ne s'étend pas aux autres genres ; dans quelques-uns de ceux-ci elle est *quadruple*, et dans d'autres *double*. Dans tous les cas ces particularités paraissent caractériser chaque genre distinct. En terminant, l'auteur confirme l'observation déjà faite par M. Gervais que le nombre des yeux augmente à mesure que l'animal avance dans ses transformations ; il annonce qu'il se propose de donner suite à ses recherches sur les autres Myriapodes.

SOCIÉTÉ DES SCIENCES NATURELLES DE WIESBADEN.

Paléontologie. — M. Herman de Meyer (de Francfort-sur-le-Mein) avait été prié par la Société d'examiner et de déterminer une collection d'ossements fossiles qu'elle avait reçus. Ce travail a été fait et transmis à la Société dans un rapport dont la publication a eu lieu vers le milieu de l'année dernière. Nous allons en donner la substance. Les paléontologistes y trouveront des faits et des observations intéressants.

Il y avait parmi ces ossements une canine d'un *Felis* venant du diluvium de Schierstein, longue de 0ᵐ,094 et épaisse de 0ᵐ,02, à la base de la couronne. D'après sa grosseur, cette dent a dû appartenir plutôt au *Felis spelæa* qu'au *Felis antiqua*. A cet envoi était jointe la moitié de la mâchoire inférieure de droite d'un Ours, du gisement si souvent mentionné de Mosbach ; elle se distingue par une petite molaire, à quelque distance de la série des dents molaires ; ce qu'on avait regardé jusqu'ici comme le signe caractéristique de l'*Ursus priscus*. La grosseur des autres molaires et de la mâchoire s'accorde avec la taille de l'*Ursus spelæus ;* cependant la mâchoire inférieure de Mosbach est verticalement plus obtuse sur le devant, et la moitié postérieure présente une ligne de séparation inférieure qui passe plus près de la ligne horizontale de la moitié antérieure, tandis que toutes les mâchoires inférieures connues de l'*Ursus spelæus*, soit en nature, soit en dessin, se terminent, sur le devant, plus en pointe, et se courbent, à la moitié postérieure, un peu plus vers le haut. De là vient aussi que dans ces dernières l'apophyse coronoïde se relève plus que dans la mâchoire de Mosbach. Dans toutes ces pièces la mâchoire inférieure de l'*Ursus Arvernensis*, telle que l'a fait connaître M. de Blainville (Ostéographie, *Ursus*, planche XV), est semblable à celle de Mosbach, et environ un tiers plus petite que celle-ci. La moitié postérieure de la ligne de démarcation inférieure diffère aussi davantage par sa courbure ascendante de l'*Ursus Neschersensis* de M. l'abbé Croizet, lequel ressemble si bien à l'*Ursus spelæus*.

La couronne de la canine est rompue dans la mâchoire de Mosbach, ce qui a empêché de s'assurer si elle était émoussée du côté intérieur, de la même manière qu'elle l'est dans l'*Ursus dentrificius*. A l'occasion de la découverte de cet *Ursus*, il est bon de rappeler que dans la molasse de Keiserstuhls, dans le Brisgau, on a trouvé une canine que l'on croyait appartenir à l'*Ursus spelæus*. (Rapport sur les travaux de la Société des Naturalistes de Bâle, 1838-1840, page 81).

M. Acker, à Osterach, dans le duché de Simaringen, possède un fragment provenant des molasses de son pays, de la mâchoire inférieure gauche, avec les trois molaires postérieures, qui ressemblent parfaitement au *Palæomeryx Scheuchzeri*, qui a été rencontré dans le calcaire à paludines, près Wiesbaden. M. H. de Meyer ayant reçu de M. le comte Mandelsloh communication de ce fragment, s'est confirmé dans son opinion sur l'affinité qu'il a déjà signalée entre les molasses de la Suisse et de la Souabe, ainsi que celle entre ces formations et les formations tertiaires des bords du Rhin, qu'il a également reconnue d'une manière très-caractéristique. Ces roches jouissent de la propriété de s'unir aux substances de la nature les plus diverses, tels que du charbon, du sable, des grès, de la chaux, de la marne, etc.

Parmi les objets d'un deuxième envoi de fossiles provenant de Georges-Münder, que M. H. de Meyer a eu également à examiner, se trouvaient des débris de molaires bien conservées de cinq individus du *Palæotherium Aurelianense*, qui ont toutes le caractère du *Rhinoceros incisivus ;* de plus, il y avait encore une chose rare, c'est la molaire pénultième de la mâchoire inférieure et supérieure, ainsi que les premières et dernières molaires de la mâchoire supérieure de l'*Hyotherium Sœmmeringii*, longue de 0ᵐ,018, et large de 0ᵐ,017, et la troisième molaire de la moitié de la mâchoire inférieure droite du *Palæomeryx Bojani*.

Un autre envoi, dû à M. Walchner, membre de l'administration des mines à Carlsruhe, a fourni à M. H. de Meyer de nouveaux échantillons des ossements fossiles des formations oolithiques de Moskirch ou Heudorf, qui ont été communiqués par feu M. Rehmann. M. H. de Meyer a trouvé la dernière molaire de la moitié de la mâchoire supérieure gauche de l'*Hyotherium medium*, des molaires inférieures et supérieures, et les dernières molaires de *Rhinocéros*, qui semblent appartenir au *Rhinoceros incisivus*, ainsi que la dernière molaire de lait de la mâchoire inférieure et supérieure ; des fragments de molaires inférieures et supérieures du *Rhinoceros minutus*, et parmi les ossements l'os de la première phalange du doigt interne du pied droit. Il y a reconnu aussi plusieurs des premières molaires du *Mastodon angustidens*, qui ont appartenu à des individus de différents âges ; la deuxième molaire de la moitié de la mâchoire supérieure droite, qui a trois rangées, ainsi que plusieurs autres fragments des débris de dents du *Dinotherium Bavaricum*, qui n'avaient guère plus de 0ᵐ,061 de longueur totale et 0ᵐ,033 de largeur. Il y a reconnu une troisième dent molaire entière à trois pointes, du *Dinotherium minutum*, appartenant à la moitié de la mâchoire supérieure gauche, ayant 0ᵐ,049 de longueur totale ; enfin un fragment d'une molaire inférieure. La deuxième molaire de la moitié de la mâchoire supérieure gauche de *Tapirus Helveticus* rend probable que la demi-couronne d'une molaire de la mâchoire inférieure dont il a été déjà parlé appartient à une molaire inférieure de la même espèce. L'existence de cette espèce dans les formations oolithiques de Heudorf est une nouvelle preuve du rapport synchronique qu'il y a entre cette roche, la molasse

de la Suisse et le calcaire à paludines de la vallée de Salzbach, près Wiesbaden, quelque diversité pétrographique qu'il y ait entre elles. On retrouve aussi beaucoup de restes de *Cervus lunatus* dans cette collection, principalement un fragment de la moitié de la mâchoire inférieure gauche, avec les trois molaires postérieures. Il y a deux belles molaires du *Pachyodon mirabilis*, et une dent à une seule racine, semblable aux dents de l'*Arionius servatus* des molasses de Baltringen; seulement elle est un peu plus courbe. On y a reconnu aussi un fragment de carapace de *Trionyx*, et deux grosses vertèbres de Poissons, dont l'une avait 0^{m},044 de longueur et 0^{m},0325 de hauteur ou largeur; l'autre, 0^{m},026 de longueur et 0^{m},055 de hauteur ou largeur.

La formation semblable à celle indusienne, qui tend quelquefois à passer au calcaire tertiaire, se trouve en abondance dans les calcaires de Mombach. Une belle pièce, du genre de celle que possède M. Honlughaus, est composée de tuyaux de 0^{m},005 à 0^{m},006 d'épaisseur, dont la coupe transversale est plus ou moins parfaitement ronde, et qui sont ou creux, et dans ce cas intérieurement couverts de spath calcaire fin, cristallisé, ou remplis d'une masse marneuse; quelquefois aussi ils ne sont creux qu'en partie. Un de ces tuyaux complets a 0^{m},039 de longueur sur 0^{m},006 d'épaisseur. Les parois consistent en une masse calcaire dure et brunâtre. La face extérieure du tuyau est ordinairement couverte de paludines, ce qui fait que dans sa rupture on aperçoit un anneau de ces paludines qui les entoure. Ces tuyaux traversent la roche en différentes directions, et quelquefois plusieurs ensemble affectent une allure parallèle et se trouvent éloignés à la même distance.

Le Saurien du terrain de trias géologique qui se trouve plus fréquemment dans le keuper ne porte pas aujourd'hui moins de cinq noms : *Mastodonsaurus* Jager, *Salamandroïdes* Jager, *Batrachosaurus* Fitzinger, *Capitosaurus* Munster, *Labyrinthodon* Owen. La ressemblance de l'apophyse céphalique postérieure du *Mastodonsaurus* trouvé isolément, avec celle des Batraciens, a porté M. Jager à créer les Salamandroïdes; M. Fitzinger compte le *Mastodonsaurus* sous le nom qu'il lui a donné parmi les Batraciens; M. Owen fait à présent la même chose, en se fondant sur le motif de la ressemblance de la structure des dents du *Mastodonsaurus* avec celle des dents des Batraciens; il change aussi le nom de *Mastodonsaurus* en celui de *Labyrinthodon*. La découverte de M. Owen, au sujet de la structure des dents du *Mastodonsaurus*, a été faite par moi, dit M. H. de Meyer, il y a quatre ans, au mois de mai 1837, pour une dent des schistes alumineux du keuper de Gaildorf, qui se trouve dans la collection du comte de Munster (et indiquée dans le Leonhards' *Jahrbuch* de 1838, page 415), et depuis ce temps-là je m'en sers pour distinguer, dans ces cas douteux, le *Mastodonsaurus* des autres animaux de la même famille. Cette structure dentaire est extrêmement belle; mais elle n'est pas pour moi un motif suffisant pour séparer le *Mastodonsaurus* des Sauriens et pour l'incorporer aux Batraciens. La différence qui existe entre les dents du *Mastodonsaurus* et celles des Sauriens ne consiste qu'en ce que les premières ont la forme d'un prisme et les dernières la forme d'une pyramide; et ces deux espèces de structures dentaires sont d'autant plus distinctes qu'elles se retrouvent dans les animaux qui se rapprochent le plus des précédents (l'Eléphant, le Mastodon et divers Ruminants), et qu'il y a des Cétacés, les uns à dents en forme de prisme, les autres en forme de pyramide, ce qui rendrait très-présumable qu'il peut y avoir des cas où un Saurien aurait une structure dentaire en forme de prisme, au lieu d'une structure en forme de pyramide. Le *Mastodonsaurus* ne doit donc pas, à cause de ses dents, être considéré comme un Batracien, mais il pourrait représenter un Saurien à structure dentaire en forme de prisme. Ce ne serait qu'au moyen d'un squelette complet qu'on pourrait parfaitement juger la nature de cet animal. Je suis donc très-curieux de voir le complément du squelette que M. Plieninger possède à Stuttgardt. Il y a dans cette recherche quelque chose de très-important pour la génération des animaux; car si le *Mastodonsaurus* appartient effectivement à la classe des Batraciens, ce serait le premier exemple de la présence de ces derniers dans une formation anti tertiaire et d'une existence qui devrait en même temps être très-ancienne.

M. H. de Meyer parle encore dans cette notice de quelques pétrifications que lui a communiquées M. Guido Sanderberger (de Weilburg), parmi lesquelles se trouvait une molaire recueillie dans une formation argileuse tertiaire de Hochheim, et qui paraît avoir fait partie de la moitié de la mâchoire inférieure de l'*Anthracotherium*; cette molaire a 0^{m},033 de longueur et 0^{m},022 de largeur, et d'après la grosseur ce serait la penultième des molaires inférieures de *A. Alsaticus*. On a rencontré en outre une dent de Saurien dans les terrains carbonifères de Westerwald, parfaitement semblable à celle qui a été découverte dans les formations tertiaires de Weisenau.

« Je ferai observer en finissant, dit-il, que l'*Oplotherium* de MM. de Laizer et de Parieu est le même genre que j'ai indiqué une année avant eux sous le nom de *Microtherium* (Leonhards' *Jahrbuch*, 1837, p. 557), et dont j'ai rencontré les premiers débris, provenant des molasses de la Suisse, dans la collection de M. Rengger, à Arrau. Le nom d'*Oplotherium* ne peut pas non plus être conservé, car il n'est pas bien fait. La dénomination est dérivée du mot ὅπλον, arme; il aurait donc fallu employer le mot *Hoplotherium*. La formation tertiaire du bassin détaillé, d'où provient le *Microtherium*, ne différera donc pas, sous le rapport de l'âge, des molasses de la Suisse et des formations tertiaires du bassin de Mayence. »

CHRONIQUE.

Nous trouvons, dans un des derniers numéros du journal anglais l'*Athenæum*, les détails suivants sur un dégagement naturel de gaz inflammable.

« ......Je viens de visiter, écrit le correspondant du journal, un jet de gaz naturel qui s'élève au travers d'une petite rivière, à environ un demi-mille de Pont-y-Pridd (Newbridge), comté de Glamorgan. La rivière prend sa source dans la vallée, entre les montagnes de Llantrissant et de Dinas; elle atteint le Taff à Newbridge. Au centre de cette rivière, un bouillonnement continu et considérable s'élève à environ 8 ou 10 pouces au-dessus du courant; ce bouillonnement doit son origine à un dégagement de gaz spontané, excessivement chaud à l'approche de la main. Ce gaz, quand on y met le feu, produit une grande flamme haute de 4 à 5 pieds; d'une chaleur intense. Sa fumée est identique à celle que produit la combustion du soufre. Deux jets semblables existent dans le champ voisin, et trois de l'autre côté de la rivière; mais ils sont moindres que le précédent. Ils produisent de nuit un effet magnifique; on dirait de grandes gerbes de flammes bleuâtres et brillantes. Ce phénomène a été vu pour la première fois par un des hommes employés à un moulin du voisinage, sans qu'on l'ait encore consigné dans les journaux..... »

— Nous avons cité dans un précédent numéro de *l'Institut* quelques résultats de récentes observations barométriques constatant la dépression au-dessous de la Méditerranée de quelques points de la Palestine. Nous trouvons aujourd'hui dans un journal anglais les résultats de triangulations faites dernièrement par le lieutenant Symonds, et qui constatent : que le bassin de la mer Morte est de 1337 pieds plus bas que le niveau de la Méditerranée; que le lac de Tabarick ou Genneserah est à 84 pieds au-dessous du même niveau, et que le cours rapide du Jourdain, pendant une longueur de 70 milles, a lieu sur une dépression moyenne de près de 18 pieds par mille. — Ces observations sont, on le voit, la confirmation des observations barométriques et thermométriques déjà publiées.

— La *Gazette de Leipsick* fait mention d'un violent tremblement de terre qui s'est fait sentir à Pyrgos, dans le Péloponèse, le 3 février. Sa durée a été de 4 secondes; il a été suivi de plusieurs autres tremblements moins violents, pendant la nuit. — On n'en indique pas la direction.

La *Literary Gazette* de Londres rapporte qu'une secousse s'est fait sentir à Biberach dans la matinée du 14 février, accompagnée de bruits semblables au roulement du tonnerre. Les vibrations étaient dans la direction du sud à l'est; elles ont duré plusieurs secondes, et étaient assez violentes pour briser les fenêtres. Il y a eu chute de neige quelques instants après.

Enfin nous apprenons, que le 17 février, vers 8 heures du matin, un tremblement de terre accompagné de rumeurs sourdes s'est fait sentir à Falmouth, Penryn, Helstone, et autres endroits du voisinage.

Le Propriétaire, Rédacteur en chef, EUGÈNE ARNOULT.

PARIS.—IMPRIMERIE D'A. RENÉ ET COMP., RUE DE SEINE, 32.

10e ANNÉE.

BUREAUX A PARIS,
Rue Guénégaud, 19.

DIRECTEUR :
M. EUGÈNE ARNOULT.

Ce journal se compose de deux Sections distinctes, auxquelles on peut s'abonner séparément.

La 1re Section traite des Sciences proprement dites et de leurs applications : Mathématiques, Astronomie, Physique, Chimie, Zoologie, Botanique, Géologie, etc. — Elle paraît tous les Jeudis par numéros de 16 à 24 colonnes.

La 2e Section traite des Sciences historiques, archéologiques et philosophiques : Archéologie, Ethnographie, Philologie, Économie politique, etc. — Elle paraît le 1er de chaque mois par numéros de 32 à 40 colonnes.

Chaque Section forme par an un volume suivi de tables.

L'Institut,

JOURNAL UNIVERSEL DES SCIENCES

ET DES SOCIÉTÉS SAVANTES

EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER.

1ère SECTION.

Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

No 430.
24 Mars 1842.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL

	Paris.	Dépt.	Étrang.
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section. .	20	22	24
Ensemble. .	40	45	50

Tout abonnement date du 1er janvier, commencement du volume de chaque Section.

PRIX DES COLLECTIONS

1re Section.
1833-1841, 9 vol. . 175 f.
Toute année séparée. 25

2e Section.
1836-1841, 6 vol. . 60
Toute année séparée. 12

Pour les Dép. et pour l'Étr., les frais de port sont en sus, savoir 3 ou 6 fr. par vol. de la 1re Section, et 2 ou 4 fr. par v. de la 2e Section.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 21 mars 1842. — Présidence de M. PONCELET.

LECTURES ET COMMUNICATIONS.

M. Séguier fait au nom d'une commission un rapport favorable sur un moulin à vent se gouvernant lui-même, inventé et exécuté par M. Amédée Durand. — L'un de ces moulins fonctionne depuis plusieurs années à Villejuif. Il travaille moyennement dix-huit heures par jour, ce qui est presque le double du travail des moulins ordinaires.

— M. Pelouze lit, également au nom d'une commission, un rapport sur plusieurs communications de M. Leroy (d'Etiolles) relatives à la dissolution des concrétions urinaires, et ayant pour objet de faire ressortir le peu d'efficacité et l'inconvénient des traitements proposés dans ce but.

Sans entrer dans les détails des expériences auxquelles s'est livrée la commission, nous dirons qu'elle a reconnu l'exactitude des propositions suivantes, qui résument le mémoire de M. Leroy.

1° Certains réactifs acides et alcalins exercent sur les concrétions urinaires une action destructive. Cette action porte moins encore sur les principes qui forment ces concrétions que sur la matière animale qui leur sert de lien. Elle est toujours très lente, même en dehors de la vitalité. Elle peut être entravée par de nouveaux dépôts, dont il faut sans doute reporter la production à la saturation des acides libres ou des sels acides de l'urine. Ces dépôts se réunissent quelquefois, acquièrent de la cohésion, et constituent de nouvelles concrétions.

2° Sans nier absolument la possibilité d'obtenir quelques guérisons, on peut dire, en thèse générale, que, si la pierre n'est pas très-petite, il est probable qu'elle ne sera pas détruite par les réactifs, agissant d'une manière indirecte, c'est-à-dire pris en boissons et en bains.

3° L'action directe des réactifs introduits dans la vessie en injections et en irrigations est certainement plus puissante que celle qui s'exerce par les boissons et les bains ; mais dans l'application on rencontre des difficultés et des entraves qui allongent le traitement au point de rendre son succès problématique, et la vitalité des organes dans lesquels il faut agir donne lieu quelquefois à des réactions et des accidents inflammatoires, dont le danger n'est pas, comme dans la lithotritie, suffisamment compensé par la rapidité de la destruction de la pierre.

4° Il est évident que la combinaison de la lithotritie avec la dissolution serait favorable à cette dernière en multipliant les points de contact de la pierre avec les réactifs ; mais, en admettant qu'il y ait des circonstances auxquelles cette combinaison soit applicable, comme, par exemple, l'existence de cellules dans la vessie, ou tout autre vice de conformation, il serait peu convenable de l'adopter comme méthode usuelle, attendu que le premier morcellement de la pierre étant pour l'ordinaire ce qu'il y a de plus difficile et de plus pénible dans la lithotritie, abandonner celle-ci après que le principal obstacle est surmonté, pour entrer dans une voie beaucoup plus longue et dont l'issue est moins connue, serait peu sage et peu rationnel.

— M. Liouville lit au nom d'une commission un rapport sur un mémoire présenté par M. Binet, intitulé : *De la variation des constantes arbitraires dans les formules générales de la mécanique et dans un système d'équations analogues plus étendues.* — Conformément aux conclusions, l'Académie donne son approbation à ce mémoire et décide son insertion dans le recueil des Savants Étrangers.

— M. Edouaad Frémy lit un mémoire contenant les résultats de ses recherches sur les acides métalliques.

DOCUMENTS.

ÉLOGE HISTORIQUE D'ALEXANDRE VOLTA, par M. ARAGO, l'un des secrétaires perpétuels de l'Académie des Sciences de Paris.

Lu à la séance annuelle de 1831 (1).

Je ne m'occuperai des recherches de Volta sur l'électricité atmosphérique qu'après avoir tracé un aperçu rapide des expériences analogues qui les avaient précédées. Pour juger sainement de la route qu'un voyageur a parcourue, il est souvent utile d'apercevoir d'un même coup d'œil le point de départ et la dernière station.

Le docteur Wall, qui écrivait en 1708, doit être nommé ici le premier, car on trouve dans un de ses Mémoires cette ingénieuse réflexion : « La lumière et le craquement des corps électrisés semblent, *jusqu'à un certain point*, représenter l'éclair et le tonnerre. » Stephen Grey publiait, à la date de 1735, une remarque analogue. « Il est probable, disait cet illustre physicien, qu'avec le temps on trouvera les moyens de concentrer de plus abondantes quantités de feu électrique et d'augmenter la force d'un agent qui, d'après plusieurs de mes expériences, s'il est permis de comparer les grandes aux petites choses, paraît être de la même nature que le tonnerre et les éclairs. »

La plupart des physiciens n'ont vu dans ces passages que de simples comparaisons. Ils ne croient pas qu'en assimilant les effets de l'électricité à ceux du tonnerre Wall et Grey aient prétendu en conclure l'identité des causes. Ce doute, au surplus, ne serait pas applicable aux aperçus insérés par Nollet, en 1746, dans ses Leçons de physique expérimentale. Là, en effet, suivant l'auteur, une nuée orageuse, au-dessus des objets terrestres, n'est autre chose qu'un corps électrisé placé en présence de corps qui ne le sont pas. *Le tonnerre, entre les mains de la nature, c'est l'électricité entre les mains des physiciens.* Plusieurs similitudes d'action sont signalées; rien ne manque, en un mot, à cette ingénieuse théorie, si ce n'est la seule chose dont une théorie ne saurait se passer pour prendre définitivement place dans la science, la sanction d'expériences directes.

Les premières vues de Franklin sur l'analogie de l'électricité et du tonnerre n'étaient, comme les idées antérieures de Nollet, que de simples conjectures. Toute la différence, entre les deux physiciens, se réduisait alors à un projet d'expérience, dont Nollet n'avait pas parlé, et qui semblait promettre des arguments définitifs pour ou contre l'hypothèse. Dans cette expérience, on de-

(1) Voir le précédent numéro de *L'Institut*.

On a pensé pendant longtemps que les oxydes métalliques ne pouvaient entrer dans une combinaison saline que pour y jouer le rôle électro-positif. C'est ce qui fait que l'étude des acides métalliques a été généralement négligée, et maintenant encore cette partie de la science ne se trouve pas en rapport avec l'état actuel de nos connaissances chimiques. Si de nombreuses observations ont démontré que certaines combinaisons des métaux avec l'oxygène peuvent se dissoudre dans les alcalis et former de véritables sels, ces composés, à quelques exceptions près, ont été peu examinés. Les recherches que M. E. Frémy a entreprises, en soumettant les acides métalliques à un examen général, l'ont conduit à la découverte de quelques nouvelles combinaisons des métaux avec l'oxygène et de nouveaux sels remarquables par leurs belles formes cristallines.

Dans ce premier mémoire il s'est occupé seulement de deux acides métalliques, qui, par les circonstances de leur formation, par leurs propriétés, par leur composition, appartiennent évidemment à des groupes différents, et qui, du reste, par l'ensemble de leurs réactions, donnent une idée assez exacte des autres acides métalliques. Ce sont l'acide *ferrique* et l'acide *stannique*.

Il résulte des expériences de M. Frémy et de celles faites précédemment sur la production des acides métalliques que ces corps peuvent être préparés par deux procédés différents.

Le premier consiste à faire réagir, soit à froid, soit à chaud, des alcalis en excès sur des oxydes métalliques; ces derniers entrent immédiatement en combinaison avec les alcalis et forment de véritables sels; dans ce cas l'oxygène de l'air n'intervient pas dans la réaction. Dans le second procédé on expose au contraire à l'action de l'oxygène ou d'un corps oxygénant un mélange d'oxyde métallique et d'alcali que l'on porte à une température élevée; l'oxyde absorbe l'oxygène et constitue alors un acide métallique qui reste combiné avec l'alcali. Les acides produits par ces deux procédés se présentent avec des propriétés essentiellement différentes. En effet, dans le premier cas, les acides métalliques et leurs combinaisons avec les bases paraissent stables et résistent souvent à une température élevée; dans le second, au contraire, les acides isolés et même leurs sels sont décomposés sous de faibles influences.

Pour faire connaître ces deux classes de corps, M. Frémy a pris de préférence des acides appartenant à des métaux importants. Ainsi le dernier degré de combinaison de l'étain avec l'oxygène, que l'on nomme acide stannique, lui a fourni l'exemple d'un acide de la première série, et une nouvelle combinaison du fer avec l'oxigène, l'acide ferrique, représente les propriétés des acides métalliques de la seconde classe.

Acide ferrique. On peut obtenir des combinaisons de l'acide ferrique avec les bases par voie sèche et par voie humide. Les procédés par voie sèche reviennent tous à calciner du peroxyde de potassium avec du sesquioxyde de fer dans un vase qui n'exerce aucune action sur le ferrate. — M. Frémy a préparé du ferrate de potasse par voie humide en mettant à profit les expériences de M. Berthier sur l'action que le chlore exerce sur les oxydes métalliques. — C'est en faisant passer du chlore dans de la potasse très-concentrée qui tient en supension de l'hydrate de peroxyde de fer qu'il produit le ferrate de potasse par voie humide. M. Frémy entre à cette occasion dans quelques détails sur l'action que le chlore exerce sur la potasse très-concentrée. Il démontre que, dans ce cas particulier, il ne se forme pas de chlorate ni de chlorure de potassium, comme on le croit généralement, mais bien un composé particulier auquel il donne le nom de *potasse chlorée*, qui a la propriété de se décomposer par une faible élévation de température en chlorure de potassium, en oxygène et en potasse. C'est ce corps qui en réagissant sur l'hydrate de peroxyde de fer le transforme en ferrate de potasse. M. Frémy insiste dans son mémoire sur le parti que l'on peut tirer de la potasse chlorée pour produire de nouvelles combinaisons d'acides métalliques avec les bases. Il prouve, par exemple, que l'oxyde de cuivre se transforme sous l'influence de la potasse chlorée en une combinaison de potasse avec un acide métallique nouveau qu'il a nommé acide *cuprique*.

M. Frémy donne ensuite la composition de l'acide ferrique, qui est représenté par la formule FeO^3. Cet acide vient donc se placer à côté des acides chromique, manganique, sulfurique, etc.

M. Frémy démontre par des analyses que les ferrates obtenus par voie humide et par voie sèche ont exactement la même composition.

Acide stannique. Après avoir rappelé les travaux de M. Berzélius, de M. Gay-Lussac, de M. Graham sur cet acide, M. Frémy rapporte les expériences qu'il a faites pour reconnaître le véritable rôle que joue cet acide dans les combinaisons. L'opinion des chimistes est encore partagée à cet égard. Doit-on en effet considérer l'acide stannique soit comme un acide, soit comme une base, ou peut-il jouer alternativement le rôle d'acide et le rôle de base? Telles sont les questions qu'il a examinés. Toutes les épreuves auxquelles il a soumis l'acide stannique lui ont démontré que cet acide ne peut dans aucun cas être considéré comme une base.

En examinant ensuite les combinaisons de l'acide stannique avec les acides, il prouve que ces composés ne doivent pas être considérés comme des sels de peroxyde d'étain, mais bien comme des combinaisons d'acide stannique avec les acides; on sait que la chimie offre de nombreux exemples de combinaisons d'acides entre eux formant des acides doubles. M. Frémy rappelle enfin les expériences de M. Chevreul qui a prouvé que l'acide stannique, mis en contact avec la matière colorante du bois de Campêche, se comporte comme un acide, tandis que les oxydes métalliques proprement dits et même le protoxyde d'étain agissent comme des

vait, par un temps d'orage, rechercher si une tige métallique isolée et terminée par une pointe ne donnerait pas des étincelles analogues à celles qui se détachent du conducteur de la machine électrique ordinaire.

Sans porter atteinte à la gloire de Franklin, je dois remarquer que l'expérience proposée était presque inutile. Les soldats de la cinquième légion romaine l'avaient déjà faite pendant la guerre d'Afrique, le jour où, comme César le rapporte, le fer de tous les javelots parut en feu à la suite d'un orage. Il en est de même des nombreux navigateurs à qui *Castor et Pollux* s'étaient montrés, soit aux pointes métalliques des mâts ou des vergues, soit sur d'autres parties saillantes de leurs navires. Enfin, dans certaines contrées, en Frioul par exemple, au château de Duino, le factionnaire exécutait strictement ce que désirait Franklin, lorsque, conformément à sa consigne, et dans la vue de décider, quand il fallait en mettant une cloche en branle, avertir les campagnards de l'approche d'un orage, il allait examiner avec sa hallebarde si le fer d'une pique plantée verticalement sur le rempart donnait des étincelles. Au reste, soit que plusieurs de ces circonstances fussent ignorées, soit qu'on ne les trouvât pas démonstratives, des essais directs semblèrent nécessaires, et c'est à Dalibard, notre compatriote, que la science en a été redevable. Le 10 mai 1752, pendant un orage, la grande tige de métal pointue, qu'il avait établie dans un jardin de Marly-la-Ville, donnait de petites étincelles, comme le fait le conducteur de la machine électrique ordinaire quand on approche un fil de fer. Franklin ne réalisa cette même expérience aux États-Unis, à l'aide d'un cerf-volant, qu'un mois plus tard. Les paratonnerres en étaient la conséquence immédiate. L'illustre physicien d'Amérique s'empressa de le proclamer.

La partie du public qui, en matière de sciences, est réduite à juger sur parole, ne se prononce presque jamais à demi. Elle admet ou rejette, qu'on me passe ce terme, avec emportement. Les paratonnerres, par exemple, devinrent l'objet d'un véritable enthousiasme dont il est curieux de suivre les élans dans les écrits de l'époque. Ici vous trouvez des voyageurs qui, en rase campagne, croient conjurer la foudre en mettant l'épée à la main contre les nuages, dans la posture d'Ajax menaçant les dieux; là, des gens d'église, à qui leur costume interdit l'épée, regrettent amèrement d'être privés de ce talisman conservateur; celui-ci propose sérieusement, comme un préservatif infaillible, de se placer sous une gouttière dès le début de l'orage, attendu que les étoffes mouillées sont d'excellents conducteurs de l'électricité; celui-là invente certaines coiffures d'où pendent de longues chaînes métalliques qu'il faut avoir grand soin de laisser constamment traîner dans le ruisseau, etc., etc. Quelques physiciens, il faut le dire, ne partageaient pas cet engouement. Ils admettaient l'identité de la foudre et du fluide électrique, l'expérience de Marly-la-Ville ayant à cet égard prononcé définitivement; mais les rares étincelles qui étaient sorties de la tige et leur petitesse faisaient douter qu'on pût épuiser

bases. Le dernier degré de combinaison de l'étain avec l'oxygène doit donc toujours être considéré comme un acide.

M. Frémy passe ensuite à l'étude des propriétés de l'acide stannique. Il a cherché à reconnaître la cause des modifications qu'il présente, et l'expérience lui a démontré que les deux modifications de cet acide constituent des acides particuliers. M. Frémy conserve à l'acide qui se produit par l'acide nitrique le nom d'acide stannique, et donne à celui que l'on retire du chloride d'étain le nom d'acide métastannique. Le dernier est plus hydraté que le premier. Comme ces deux acides ne diffèrent que par certaines proportions d'eau, on comprend qu'une légère dessiccation puisse transformer l'acide métastannique en acide stannique.

M. Frémy s'occupe ensuite des différents stannates, mais ce que nous avons dit suffit pour donner une idée de son travail, en attendant le rapport qu'une commission est chargée d'en faire à l'Académie.

— M. Chuard lit un mémoire sur un appareil qu'il a inventé pour prévenir les explosions dans les mines, et auquel il a donné le nom de gazoscope. — Cet appareil est renvoyé à l'examen d'une commission dont nous attendrons le rapport.

CORRESPONDANCE.

Une lettre de M. Boutellle signale la présence des truffes aux environs de Paris. Il cite un bûcheron qui depuis plusieurs années vend une assez grande quantité de ce Cryptogamme qu'il recueille dans le bois des environs de Magny (Seine-et-Oise). Le correspondant lui-même en a recueilli un certain nombre qu'il adresse à l'Académie.

— M. de Ruolz fait mettre sous les yeux de l'Académie un modèle des tuyaux en fer zincé qui doivent être employés pour le tubage du puits de Grenelle. Le zincage de ces tuyaux est fait à l'intérieur et à l'extérieur.

Puisqu'il est ici question incidemment du puits de Grenelle, nous constaterons l'exactitude de l'annonce qui a été faite ces jours derniers par la plupart des journaux, que l'eau en est aujourd'hui parfaitement claire.

— Voici maintenant une application de plus des procédés de dorage, platinage, etc., par la voie humide. — M. Charrière écrit à l'Académie qu'il a fait dorer, argenter, platiner un assez grand nombre d'instruments de chirurgie, et que ces instruments, soumis à des épreuves réitérées sur le cadavre, n'ont paru subir aucune altération. Le tranchant n'a point été émoussé par la dorure, et celle-ci s'est conservée intacte. Aucune trace d'oxydation n'a été remarquée sur des instruments ainsi préparés, après un séjour assez long dans des milieux qui auraient promptement altéré des instruments ordinaires.

— M. Bouisson, professeur à la Faculté de médecine de Montpellier, adresse quelques observations sur les caractères microscopiques de la bile, suivie de quelques vues sur le mécanisme de la formation des calculs biliaires.

M. Bouisson donne comme le résultat de ses observations microscopiques trois sortes d'éléments dans la bile, savoir : 1° des plaques de matière colorante d'un jaune légèrement verdâtre, de dimension variable, ordinairement irrégulières ; 2° des corpuscules à forme géométrique, d'apparence cristalline, en nombre moins considérable que les grumeaux de matière colorante avec lesquels ils sont quelquefois unis ; ces corpuscules sont de la cholestérine à l'état de suspension ; 3° des globules en quantité variable, tantôt disposés en petites masses cohérentes, tantôt associés à des grumeaux de matière colorante auxquels ils semblent servir de moyen d'union ; ces globules appartiennent au mucus de la vésicule biliaire ; on peut en dépouiller la bile en précipitant le mucus par de l'alcool ; on observe alors à l'état d'isolement la cholestérine et la matière colorante.

Il résulte de ces observations que la matière colorante n'est pas entièrement dissoute dans la bile, mais qu'une partie est naturellement précipitée ; que la cholestérine, qu'on croyait, d'après les observations de M. Chevreul, exister dans la bile à l'état de dissolution, y est à l'état de suspension ; enfin que le mucus facilite l'adhésion de ces deux éléments de la bile.

— M. A. Laurent, professeur de chimie à la Faculté des sciences de Bordeaux, adresse une note sur le poids atomique du chlore, qu'il a cherché à déterminer de nouveau, et pour lequel il est arrivé exactement au même résultat que M. Berzélius.

Depuis la détermination du nouveau poids atomique du carbone, plusieurs chimistes ont paru disposés à revenir à cette opinion que les poids atomiques de tous les corps sont des multiples de celui de l'hydrogène. Les plus légers (oxygène, azote et carbone), paraissent être en effet des multiples du nombre 12,50. M. Laurent a voulu voir s'il en serait de même pour le chlore. Tout le monde sait par quelle suite d'opérations et de pesées M. Berzélius est arrivé au nombre 221,30 pour le poids atomique de ce corps. Répéter toutes les opérations de M. Berzélius eût exigé une habileté trop peu commune. M. Laurent a employé une méthode très-simple, qui repose seulement sur la détermination exacte du poids atomique du carbone. Le corps qu'il a analysé est l'hydrochlorate de chloronaphtalèse. Après avoir fait passer un courant d'oxygène sur l'oxyde de cuivre, il a eu soin de le chasser à l'aide d'un courant d'air sec et privé d'acide carbonique. Voici la moyenne de trois expériences :

C	39,42
H	2,31
Ch	58,27
	100,00

On le voit, ce résultat s'accorde d'une manière parfaite avec le poids atomique de M. Berzélius.

— L'Académie reçoit encore et renvoie à l'examen de commissaires : — Une note de M. Chossat sur des expériences faites dans

ainsi l'immense quantité de matière fulminante dont une nuée orageuse doit être chargée. Les effrayantes expériences faites par Romas de Nérac ne vainquirent pas leur opposition, parce que cet observateur s'était servi d'un cerf-volant à corde métallique qui allait, à plusieurs centaines de pieds de hauteur, puiser le tonnerre dans la région même des nuages. Bientôt, cependant, la mort déplorable de Richman (1), occasionnée par la simple décharge provenant de la barre isolée du paratonnerre ordinaire que ce physicien distingué avait fait établir sur sa maison de Saint-Petersbourg, vint fournir de nouvelles lumières. Les érudits virent dans cette fin tragique l'explication du passage où Pline le naturaliste rapporte que Tullus Hostilius fut foudroyé pour avoir mis peu d'exactitude dans l'accomplissement des cérémonies à l'aide desquelles Numa, son prédécesseur, forçait le tonnerre à descendre du ciel. D'autre part, et ceci avait plus d'importance, les physiciens sans prévention trouvèrent dans le même événement une donnée qui leur manquait encore, savoir : qu'en certaines circonstances, une barre de métal peu élevée arrache aux nuées orageuses, non pas seulement d'imperceptibles étincelles, mais de véritables torrents d'électricité. Aussi, à partir de cette époque, les discussions relatives à l'efficacité des paratonnerres n'ont eu aucun intérêt. Je n'en excepte même pas le vif débat sur les paratonnerres terminés en pointe ou en boule, qui divisa quelque temps les savants anglais. Personne, en effet, n'ignore aujourd'hui que George III était le promoteur de cette polémique ; qu'il se déclara pour les paratonnerres en boule, parce que Franklin, alors son heureux antagoniste sur des questions politiques d'une immense importance, demandait qu'on les terminât en pointe, et que cette discussion, tout bien considéré, appartient plutôt, comme très-petit incident, à l'histoire de la révolution américaine qu'à celle de la science.

Les résultats de l'expérience de Marly étaient à peine connus que Lemonnier, de cette Académie, fit établir dans son jardin de Saint-Germain-en-Laye une longue barre métallique verticale qu'il isola du sol avec quelques nouvelles précautions ; eh bien, dès ce moment les aigrettes électriques lui apparurent (juillet et septembre 1752), non-seulement quand le tonnerre grondait, non-seulement quand l'atmosphère était couverte de nuages menaçants, mais encore *par un ciel parfaitement serein*. Une belle découverte devint ainsi le fruit de la modification en apparence la plus insignifiante dans le premier appareil de Dalibard.

Lemonnier reconnut sans peine que cette *foudre des jours sereins*, dont il venait de dévoiler l'existence, était soumise toutes les vingt-quatre heures à des variations régulières d'intensité. Beccaria traça les lois de cette période diurne à l'aide d'excellentes observations. Il établit de plus ce fait capital que,

(1) Le 6 août 1753.

le but de préciser *l'influence* de telle ou telle *alimentation sur le système osseux*. Ces expériences ont été faites sur des pigeons nourris avec du blé, avec ou sans mélange de sels calcaires; — Un mémoire *sur les Champignons du genre Sclerotium*, par M. Leveillé. L'auteur a principalement pour objet d'établir une révision de ce genre, et de montrer que nombre de Champignons qu'on y a réunis sont de nature très-différente et doivent en être séparés; — Une *description d'un bateau sous-marin*, possédant un nouveau système de roues, par M. Perreau; — Une note sur un système de *télégraphie nocturne*, fondé sur l'établissement de quatre points lumineux fixes, par M. Dariu, note qui avait été déposée cachetée à l'Académie le 26 octobre 1840, et dont l'auteur a demandé l'ouverture dans la séance d'aujourd'hui; — Des considérations géologiques sur le *refroidissement primitif du globe*, par M. de Roys; — Une note monographique sur les genres *Limnadia*, *Estheria*, *Cyricus* et *Isaura*, par M. Joly, professeur de zoologie à la Faculté des sciences de Toulouse; — Enfin deux mémoires de physiologie animale et végétale, écrits en anglais, l'un sur le cœur, l'autre sur la sève; l'auteur est M. Rainey.

— Dans cette séance l'Académie a présenté M. Manzini, jeune réfugié italien, comme candidat à la place de professeur de chimie, physique et pharmacie à l'École de pharmacie de Montpellier, en réponse à la demande d'un candidat qui lui avait été faite par M. le ministre de l'instruction publique.

— Dans un comité secret tenu à la suite d'une séance précédente, l'Académie a décidé qu'elle surseoirait à la nomination d'un membre en remplacement de feu M. Savary.

Voici quelques détails plus circonstanciés sur les observations de M. Boussingault, relatives au rayonnement de la neige, dont M. Arago a entretenu l'Académie dans la précédente séance.

M. Boussingault avait placé trois thermomètres, le premier sous la neige en contact avec le sol; le second sur la neige; le troisième à l'air libre, à 12^m au-dessus du sol, au nord d'un bâtiment et à l'abri d'un trop grand rayonnement. La couche de neige qui recouvrait le premier thermomètre avait $0^m,1$ d'épaisseur. Voici les indications qu'ont données les instruments pendant trois jours qu'a duré la neige.

	I.	II.	III.
11 février 1842, $5^h \frac{1}{2}$ du soir, ciel sans nuage, air calme.	$0°,0$	$-1°,5$	$+2°,5$
12 id. 7^h du matin, pas de nuage, air calme.	$-3,5$	-12	$-3,5$
12 id. $5^h \frac{1}{2}$ du soir	$0,0$	$-1,4$	$+3,0$
13 id. 7^h du matin, ciel gris, air un peu agité.	$-2,0$	$-8,2$	$-3,8$
13 id. $5^h \frac{1}{2}$ du soir, air calme, ciel découvert.	$0,0$	$-1,0$	$+4,5$
14 id. 7^h du matin, vent d'ouest, pluie fine.	$0,0$	$+0,5$	$+2,0$

— Une lettre de M. Valz annonce que la comète d'Encke a été vue par lui à Marseille, pour la première fois, le 9 mars au soir. Elle paraissait n'avoir que 8 à 10′ de moins en Æ que la 243e de 0^h de Piazzi ou 28e des Poissons de Mayer et 4 à 6′ aussi de moins en déclinaison. Heure précise de l'observation : $7^h 25^m$ t. m.; Æ 12° 56′8″, presque comme l'indique l'éphéméride; décl. bor. 12° 59′45″, seulement 1 de plus que l'éphéméride.

SOCIÉTÉ PHILOMATIQUE DE PARIS.

(Extraits inédits des procès-verbaux.)

Séance du 12 mars 1842.

Physique du globe. — M. Rozet communique des recherches relatives à l'influence des inégalités de la structure du globe sur la marche du pendule.

« Dans mon mémoire sur les irrégularités de la structure du globe terrestre, je me suis servi, dit M. Rozet, des observations du pendule, faites en un grand nombre de points de la surface de notre planète, par MM. Arago, Biot, de Freycinet, Duperrey, Mathieu, Kater et Sabine, pour confirmer les résultats auxquels m'a conduit la comparaison des observations géodésiques et astronomiques, faites ensemble sur les mêmes points. Quelques physiciens ont pensé que les irrégularités observées dans la marche du pendule pouvaient être attribuées, en grande partie, à la nature du sol des lieux de station. Le capitaine Sabine (1) les attribuait à des couches de graviers, de sables, des bancs de quarz, etc. M. Saigey pense que ces masses sont trop peu considérables, comparativement à celle du globe, et croit que les anomalies pourraient être dues à de grandes variations dans la structure, à des masses plus denses placées près de la surface (2). — Je vais démontrer que les variations de densité dans les irrégularités de la structure de la terre n'ont pas une influence sensible sur la marche du pendule.

« Si t désigne le temps d'une oscillation, a la longueur du pendule et g l'intensité de la pesanteur, on sait que l'on aura

$$t = \pi \sqrt{\frac{a}{g}},$$

et pour un second point

$$t' = \pi \sqrt{\frac{a}{g'}},$$

d'où on tire $t^2 : t'^2 :: g' : g$.

(1) *An Account of experiments*, etc. In-4°. London, 1825.
(2) Mémoire inséré dans le *Bulletin* de Férussac.

---

dans toute les saisons, à toutes les hauteurs, par tous les vents, l'électricité d'un ciel serein est constamment positive ou vitrée.

En suivant ainsi par ordre de dates les progrès de nos connaissances sur l'é- l'électricité atmosphérique, j'arrive aux travaux dont Volta a enrichi cette branche importante de la météorologie. Ces travaux ont eu tour à tour pour objet le perfectionnement des moyens d'observation et l'examen minutieux des diverses circonstances dans lesquelles se développe le fluide électrique qui ensuite va envahir toutes les régions de l'air.

Quand une branche des sciences vient de naître, les observateurs ne s'occupent guère que de la découverte de nouveaux phénomènes, réservant leur appréciation numérique pour une autre époque. Dans l'électricité, par exemple, plusieurs physiciens s'étaient fait une réputation justement méritée; disons plus, la bouteille de Leyde ornait déjà tous les cabinets de l'Europe, et personne n'avait encore imaginé un véritable électromètre. Le premier instrument de ce genre qu'on ait exécuté ne remonte qu'à l'année 1749. Il était dû à deux membres de cette Académie, Darcy et Le Roy. Son peu de mobilité dans les petites charges empêcha qu'il ne fût adopté.

L'électromètre proposé par Nollet (1752) paraissait au premier aperçu plus simple, plus commode, et surtout infiniment plus sensible. Il devait se composer de deux fils qui, après avoir été électrisés, ne pouvaient manquer, par un effet de répulsion, de s'ouvrir comme les deux branches d'un compas. La mesure cherchée se serait ainsi réduite à l'observation d'un angle.

Cavallo réalisa ce que Nollet avait seulement indiqué (1780). Ses fils étaient de métal, et portaient à leurs extrémités de petites sphères de moelle de sureau.

Volta, enfin, supprima le sureau et substitua des pailles sèches aux fils métalliques. Ce changement paraîtrait sans importance, si l'on ne disait que le nouvel électromètre possède seul la propriété précieuse, et tout à fait inattendue, de donner entre 0 et 30° des écartements angulaires de deux pailles exactement proportionnels aux charges électriques.

La lettre à Lichtenberg, en date de 1786, dans laquelle Volta établit par de nombreuses expériences les propriétés des électromètres à pailles, renferme sur les moyens de rendre ces instruments comparables, sur la mesure des plus fortes charges, sur certaines combinaisons de l'électromètre et du condensateur, des vues intéressantes dont on est étonné de ne trouver aucune trace dans les ouvrages les plus récents. Cette lettre ne saurait être trop recommandée aux jeunes physiciens. Elle les initiera à l'art si difficile des expériences; elle leur apprendra à se défier des premiers aperçus, à varier sans cesse la forme des appareils; et si une imagination impatiente devait leur faire abandonner la voie lente, mais certaine, de l'observation, pour de séduisantes rêveries, peut-être seront-ils arrêtés sur ce terrain glissant, en voyant un homme

« Si n et n' désignent les nombres d'oscillations faites dans un temps donné, nombres qui sont en raison inverse de ceux de la durée des oscillations, on aura $n^2 : n'^2 :: g : g'$, et en général $n^2 = mg$, m étant un coefficient indéterminé.

« Pour une irrégularité quelconque dans la structure du globe, g devenant $g + dg$, n deviendra $n + dn$, et on aura

$$(n + dn)^2 = m(g + dg),$$

d'où on tire, en négligeant $\frac{dn^2}{2n}$,

$$dn = \frac{m\,dg}{2n}.$$

dg étant la force qui agit latéralement pour dévier la verticale et aussi pour troubler la marche du pendule, force dont nous avons montré que le plus grand effet était une déviation de 28"; on aura

$$\frac{dg}{g} = tang\ 28'',$$

et par suite

$$dn = \frac{mg.\ tang\ 28''}{2n}.$$

« Si maintenant nous prenons pour n le nombre d'oscillations faites en 1^h par le pendule à secondes, ou 3600, et si nous faisons $g = 1$, il viendra $n^2 = m = (3600)^2$, et par suite

$$dn = \frac{(3600)^2\ (0{,}00014)}{72{,}000} = 0{,}25;$$

car $tang\ 38'' = 0{,}00014$.

« Ainsi donc, en 1_h ou 3600 oscillations, la perturbation produite sur la marche du pendule par l'influence de la plus grande variation de densité du globe observée jusqu'à présent ne serait que de 0,25 d'une oscillation, quantité bien inférieure aux erreurs d'observation. La marche du pendule n'est donc réellement influencée, d'une manière sensible, que par la distance à laquelle l'instrument est du centre de la terre, et ses anomalies annoncent bien des élévations et des dépressions.

« Nous avons prouvé que, dans les endroits où la densité augmente, il y a toujours un bombement, et une dépression dans ceux où elle diminue. Il résulte de là que, dans les premiers, le nombre d'oscillations doit diminuer malgré l'augmentation de la force attractive, et qu'il doit augmenter, au contraire, dans les secondes, malgré la diminution de cette force. »

ASSOCIATION BRITANNIQUE

POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES.

11e *Session tenue à Plymouth en juillet et août* 1841 (1).

SECTION DES SCIENCES MÉDICALES (dernière séance).

Cette Section a entendu la lecture d'un mémoire qui ressort des communications purement médicales qu'elle a reçues presque continuellement, et dont, pour cette raison exceptionnelle, nous allons présenter ici l'analyse. — Il s'agit d'expériences faites par M. Roupell sur les poisons, sur l'acide carbonique en particulier.

M. Roupell fait remarquer d'abord que l'acide carbonique est un des agents qui mérite le plus de fixer l'attention par les effets délétères qu'il produit toutes les fois qu'on l'applique d'une manière quelconque à l'organisme humain par ses rapports immédiats avec les fonctions de la respiration, enfin par l'analogie qu'on remarque entre ses effets et certaines maladies d'un caractère grave; et cependant ses effets, quand il n'est pas évacué des poumons, ont peu attiré, jusqu'à présent, l'attention des physiologistes, tandis que l'action d'autres substances moins délétères a beaucoup été étudiée depuis quelques années. Ce gaz, dit M. Roupell, se dégage non-seulement des poumons, mais encore de la peau, par les surfaces séreuses et muqueuses, et l'on sait que la quantité en est affectée par un grand nombre de circonstances; les poumons en exhalant le jour plus que la nuit, la quantité augmente au lever du soleil et diminue à son coucher. On sait encore que l'exercice et l'acte de la digestion en accroissent l'exhalation. Celle-ci diminue par les passions qui abattent, par les causes débilitantes, une diète chétive, des lésions à la paire-vague.

L'auteur fait ensuite connaître en détail ses expériences relatives à l'injection de ce gaz dans les veines et les artères. Deux onces, en volume, de gaz acide carbonique, ayant été injectées dans la veine saphène d'un chien, l'animal poussa des cris de douleur, entra dans des convulsions, perdit le sentiment, et parut mort. Néanmoins il resta sensible au stimulant de l'eau froide et se rétablit quand on le transporta dans un air pur. En injectant une once et demie du même gaz dans l'artère carotide d'un autre chien, l'animal entra dans des convulsions, et sa gueule se couvrit d'écume; au bout de 40" il parut se rétablir, mais il retomba peu après, perdit tout sentiment, toute faculté motrice, et resta étendu sans mouvement et comme mort sur le plancher. Après un intervalle de quelques minutes, il fut saisi d'un spasme violent. Cette alternative de stupeur et de convulsions dura pendant quatre heures, au bout desquelles l'animal reprit ses sens et ses facultés motrices, sans paraître en avoir éprouvé d'inconvénients.

(1) Voy. *l'Institut*, n°s 401, 403, 406, 407, 408, 409, 410, 411, 412, 413, 415, 416, 417, 418, 419, 420, 421, 422, 423, 424, 425, 426 et 428.

de génie qu'aucun détail ne rebutait. Et d'ailleurs, à une époque où, sauf quelques honorables exceptions, la publication d'un livre est une opération purement mercantile; où les traités de science, surtout, taillés sur le même patron, ne diffèrent entre eux que par des nuances de rédaction souvent imperceptibles; où chaque auteur néglige bien scrupuleusement toutes les expériences, toutes les théories, tous les instruments que son prédécesseur immédiat a oubliés ou méconnus, on accomplit, je crois, un devoir en dirigeant l'attention des commençants vers les sources originales. C'est là, et là seulement qu'ils puiseront d'importants sujets de recherches; c'est là qu'ils trouveront l'histoire fidèle des découvertes, qu'ils apprendront à distinguer clairement le vrai de l'incertain, à se défier, enfin, des théories hasardées que les compilateurs sans discernement adoptent avec une aveugle confiance.

Lorsqu'en profitant de la grande action que les pointes exercent sur le fluide électrique, Saussure fut parvenu (1785), par la simple addition d'une tige de huit à neuf décimètres de long, à beaucoup augmenter la sensibilité de l'électromètre de Cavallo; lorsqu'à la suite de tant de minutieuses expériences, les fils métalliques portant des boules de moelle de sureau du physicien de Naples eurent été remplacés par des pailles sèches, on dut croire que ce petit appareil ne pourrait guère recevoir d'autres améliorations importantes. Volta, cependant, en 1787, parvint à étendre considérablement sa puissance, sans rien changer à la construction primitive. Il eut recours, pour cela, au plus étrange des expédients: il adapta, à la pointe de la tige métallique introduite par Saussure, soit une bougie, soit même une simple mèche enflammée!

Personne assurément n'aurait prévu un pareil résultat! Les expérimentateurs découvrirent de bonne heure que la flamme est un excellent conducteur de l'électricité; mais cela même ne devait-il pas éloigner la pensée de l'employer comme puissance collectrice? Au reste, Volta, doué d'un sens si droit, d'une logique si sévère, ne s'abandonna entièrement aux conséquences du fait étrange qui venait de s'offrir à lui qu'après l'avoir expliqué. Il trouva que, si une bougie amène sur la pointe qu'elle surmonte trois ou quatre fois plus d'électricité qu'on n'en recueillerait autrement, c'est à cause du courant d'air qu'engendre la flamme, c'est à raison des communications multipliées qui s'établissent ainsi entre la pointe de métal et les molécules atmosphériques.

Puisque des flammes enlèvent l'électricité à l'air beaucoup mieux que des tiges métalliques pointues, ne s'ensuit-il pas, dit Volta, que le meilleur moyen de prévenir les orages, ou de les rendre peu redoutables, serait d'allumer d'énormes feux au milieu des champs, ou, mieux encore, sur des lieux élevés. Après avoir réfléchi sur les grands effets du très-petit lumignon de l'électromètre, on ne voit rien de déraisonnable à supposer qu'une large flamme puisse, en peu d'instants, dépouiller de tout fluide électrique d'immenses volumes d'air et de vapeur.

Volta désirait qu'on soumit cette idée à l'épreuve d'une expérience directe.

D'après ces expériences, et en se basant sur les symptômes bien connus produits par l'inhalation, l'auteur conclut que ce gaz est intrinsèquement un poison, contrairement à l'opinion de M. Nysten et autres, qui ne lui accordent qu'une propriété négative, et qui affirment qu'il agit comme l'air ordinaire quand on l'injecte dans les vaisseaux sanguins, et par exclusion quand il est respiré.

M. Roupell saisit cette occasion pour rappeler certaines maladies dans lesquelles les symptômes dominants ressemblent aux effets de l'acide carbonique, et pense qu'elles ne doivent ce caractère qu'à ce qu'elles s'opposent à l'artérialisation convenable du sang : tels sont l'emphysème des poumons et les maladies du cœur ; mais la maladie qui ressemble le plus aux effets de l'action de ce gaz, et paraît en être le vrai prototype, c'est l'épilepsie, qui est produite avec toutes ses terreurs et ses conséquences asthéniques en plongeant un animal dans ce gaz.

L'auteur a posé depuis longtemps comme une règle que l'opium ne manifeste ses effets que lorsque le sang est convenablement aéré et décarbonisé ; il prouve aujourd'hui, par expérience directe, que la quantité de gaz acide carbonique dégagée par les poumons s'accroît beaucoup lorsque l'opium commence à exercer ses effets caractéristiques sur le système.

— Nous trouvons encore parmi les communications faites à cette Section quelques détails intéressants sur une jeune personne affectée de surdité, de mutisme et de cécité.—Cette jeune personne est en ce moment à la maison de travail de Rotherhithe. Elle est aujourd'hui âgée de 20 ans. Elle est née sourde et muette. C'est à 3 ans qu'elle a perdu la vue, à la suite de la petite vérole.

Elle n'entend pas les efforts les plus bruyants de la voix, mais est attentive quand on frappe une pincette suspendue à une corde près de son oreille. Le toucher est le seul sens au moyen duquel elle communique avec les autres, et qu'elle emploie pour reconnaître les personnes ou les objets. Elle possède le sens du goût et celui de l'odorat, mais ne paraît pas en faire grand usage. Jusqu'à la période de la puberté son existence a paru purement animale, mais à cette époque ses habitudes ont éprouvé un changement notable. Elle commence à mettre de la recherche dans sa toilette et à montrer autant de décence que les autres jeunes filles. Elle parcourt aisément, sans guide, toutes les parties de la maison, et en reconnaît tous les habitants en leur touchant les mains ; elle fait son lit et travaille à l'aiguille, non-seulement sur des ouvrages ordinaires, mais sur des pièces assez compliquées. Elle tient avec une tenacité prodigieuse à tout ce qu'elle considère comme sa propriété et paraît très-satisfaite quand on lui met en main une pièce de monnaie. M. Fowler, qui a communiqué ces renseignements, croit que la véritable clef de ces fonctions, empruntées seulement à un seul sens, réside dans le développement du *sens musculaire* qui règle le sentiment le plus exquis de l'artiste, du musicien, du sculpteur, du peintre et même de l'orateur. Il fait connaître plusieurs exemples de l'existence de ce sens chez des animaux d'un ordre inférieur et on déduit quelques idées pratiques applicables à l'éducation des sourds et muets, particulièrement quand ces affections se compliquent de la perte de la vue.

SECTION DES SCIENCES MÉCANIQUES (dernière séance).

Pour terminer notre compte-rendu de la session de 1841, il nous reste seulement à parler d'une communication qui a été faite à cette Section; c'est un rapport fait au nom d'une commission nommée pour appliquer le principe de la mesure dynamométrique, trouvé par M. Poncelet, à la construction d'un indicateur permanent pour les machines à vapeur.

La commission, qui se composait de MM. Moseley, Enys et E. Hodgkinson, expose d'abord le principe au moyen duquel M. Poncelet a proposé de construire les instruments dynamométriques; elle annonce ensuite qu'ayant été chargée d'en faire l'application aux machines à vapeur, elle a pour cela adopté un indicateur fort différent d'ailleurs par sa structure des instruments de M. Morin : elle ajoute que cet indicateur, essayé dans les ateliers de MM. Fairbairn et Murray, à Mill-Wak, a rempli parfaitement bien ses fonctions mécaniques. Cette année elle s'occupera de faire l'application de son instrument aux machines à vapeur où le travail se trouve déjà enregistré par d'autres moyens, et mettra sous les yeux de la Section tous les résultats d'expérience qu'elle aura recueillis.

Fin du compte-rendu de la Session de Plymouth.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE BRUXELLES.

Séance du 15 janvier 1842.

MÉTÉOROLOGIE. — M. Colla, directeur de l'observatoire météorologique de Parme, écrit que, dans les nuits du 10 au 11 et du 11 au 12 décembre dernier, il a observé un nombre extraordinaire d'étoiles filantes, qui partaient indistinctement de tous les points du firmament et se dirigeaient plus généralement du sud au nord. Dans l'intervalle d'une demi-heure, pendant la seconde nuit, il en a compté 23, dans un espace formant le quart du ciel. A $11^h\ 32^m$, temps civil, il en partit une de l'étoile de la Grande Ourse, plus belle en éclat que Vénus, et elle se dirigea vers l'horizon, en suivant la direction du sud au nord. Comme d'ordinaire, elle s'éteignit en l'air sans bruit. — M. Colla ajoute qu'une apparition remarquable d'étoiles filantes a été annotée par lui dans la nuit du 11 au 12 décembre des années 1833 et 1836, comme il l'a indiqué aux pages 53 et 61 de son *Annuaire* de 1838. — Depuis 11 heures du matin jusqu'à 11 heures $\frac{1}{2}$ du 13 décembre, on remarqua aussi à Parme une légère perturbation magnétique,

---

Jusqu'ici ses vœux n'ont pas été entendus. Peut-être obtiendrait-on à cet égard quelques notions encourageantes, si l'on comparait les observations météorologiques des comtés de l'Angleterre que tant de hauts fourneaux et d'usines transforment nuit et jour en océans de feu, à celles des comtés agricoles environnants.

Les feux paratonnerres firent sortir Volta de la gravité sévère qu'il s'était constamment imposée. Il essaya d'égayer son sujet aux dépens des érudits qui, semblables au fameux Dutens, aperçoivent toujours, mais après coup, dans quelque ancien auteur, les découvertes de leurs contemporains. Il les engage à remonter, dans ce cas, jusqu'aux temps fabuleux de la Grèce et de Rome ; il appelle leur attention sur les sacrifices à ciel ouvert, sur les flammes éclatantes des autels, sur les noires colonnes de fumée qui, du corps des victimes, s'élevaient dans les airs ; enfin, sur toutes les circonstances des cérémonies que le vulgaire croyait destinées à apaiser la colère des dieux, à désarmer le bras fulminant de Jupiter. Tout cela ne serait qu'une simple expérience de physique, dont les prêtres seuls possédaient le secret, et destinée à ramener silencieusement sur la terre l'électricité de l'air et des nuées. Les Grecs et les Romains, aux époques les plus brillantes de leur histoire, faisaient, il est vrai, les sacrifices dans des temples fermés ; mais ajoute Volta, cette difficulté n'est pas sans réplique, puis qu'on peut dire que Pythagore, Aristote, Cicéron, Pline, Sénèque, étaient des ignorants qui, même par simple tradition, n'avaient pas les connaissances scientifiques de leurs devanciers!

La critique ne pouvait être plus incisive ; mais, pour en attendre quelque effet, il faudrait oublier qu'en cherchant dans de vieux livres les premiers rudiments vrais ou faux des grandes découvertes, les Zoïles de toutes les époques se proposent bien moins d'honorer un mort que de déconsidérer un de leurs contemporains !

Presque tous les physiciens attribuent les phénomènes électriques à deux fluides de nature diverse, qui, dans certaines circonstances, vont s'accumuler séparément à la surface des corps. Cette hypothèse conduisait naturellement à rechercher de quelle source émane l'électricité atmosphérique. Le problème était important. Une expérience délicate, quoique très-simple, mit sur la voie de la solution.

Dans cette expérience, un vase isolé, d'où l'eau s'évaporait, donna, à l'aide du condensateur de Volta, des indices manifestes d'électricité négative.

Je regrette de ne pouvoir dire, avec une entière certitude, à qui appartient cette expérience capitale. Volta rapporte dans un de ses Mémoires qu'il y avait songé dès l'année 1778, mais que diverses circonstances l'ayant empêché de la tenter, ce fut à Paris seulement, et dans le mois de mars 1780, qu'elle lui réussit, *en compagnie* de quelques membres de l'Académie des Sciences. D'une autre part, Lavoisier et Laplace, à la dernière ligne du Mémoire qu'ils pu-

qui se reproduisit d'une manière énergique dans la soirée du 14, particulièrement depuis 8 heures ½ jusqu'à minuit.

M. Quetelet dit à ce sujet qu'on n'a rien remarqué de particulier dans les instruments magnétiques de l'observatoire de Bruxelles pendant la journée du 13, mais le 24 le barreau de déclinaison a donné les indications suivantes :

Midi.	56,41	Minuit.	60,11
2 heures	56,17	2 heures	55,50
4 »	56,13	4 »	55,63
6 »	56,65	6 »	56,64
8 »	55,48		
10 »	61,61		

Le 18 et le 19 décembre, il y eut encore de légères perturbations magnétiques à Bruxelles. M. Quetelet ajoute qu'il a appris depuis, par une lettre de M. Weisse, directeur de l'observatoire de Cracovie, que des personnes de cette ville ont vu une aurore boréale dans la nuit du 19 au 20, entre 4 et 5 heures du matin.

Il est à observer que la soirée du 21 décembre 1840 a encore été marquée par une aurore boréale qui a été vue à Bruxelles, Gand, Groningue, Francker et Cracovie, et qui a été accompagnée de perturbations magnétiques qu'on a constatées à Bruxelles, à Parme et à Milan.

— M. Bravais écrit de Lyon : « Depuis le dernier équinoxe, nous n'avons eu ici de faits météorologiques remarquables que la persistance des vents de S.-O. et des pluies, qui plusieurs fois ont fait déborder nos rivières. Le 2 décembre, à 7h 50m du soir, nous avons eu une secousse assez forte de tremblement de terre, qui a été fortement ressentie à Genève et à Chambéry. »

Physique du globe : *Températures terrestres.* — M. Quetelet communique ensuite l'extrait suivant d'une lettre qu'il vient de recevoir de M. Forbes, d'Edimbourg. « Je viens de terminer les réductions des observations de la quatrième année, et vous remarquerez que nous avons maintenant une assez bonne approximation de la constante B (1) (pour les pieds français et le thermomètre centigrade), et que les différences du sol sont bien marquées.

Valeurs de A.

	Trapp.	Sable.	Terre calc.
1837.	1,164	1,176	1,076
1838.	1,173	1,217	1,114
1839.	1,086	1,182	1,049
1840.	1,073	1,155	1,044
Moyennes.	1,124	1,182	1,071

(1) Dans la formule log. $\Delta_p = A + B_p$, où Δ_p exprime la variation annuelle de la température à la profondeur p, et où A et B sont deux constantes, la dernière dépendant de la conductibilité du sol pour la chaleur.

Valeurs de B.

1837.	— 0,0545	— 0,0440	— 0,0316
1838.	— 0,0641	— 0,0517	— 0,0345
1839.	— 0,0516	— 0,0498	— 0,0305
1840.	— 0,0550	— 0,0470	— 0,0308
Moyennes.	— 0,0565	— 0,0481	— 0,0318

Profondeur à laquelle la variation annuelle se réduit à 0°,01 du thermomètre centigrade.

	Trapp.	Sable.	Terre calc.
1837.	58,1 pieds.	72,2 pieds.	97,3 pieds.
1838.	49,3 »	61,8 »	91,0 »
1839.	59,2 »	63,5 »	100,0 »
1840.	55,9 »	67,1 »	98,8 »
Moyennes.	55,6 »	66,1 »	96,8 »

Vitesse de propagation de la chaleur, ou temps employé par la chaleur pour descendre d'un pied.

1° D'après les maxima.

1837.	7,5 jours.	7,1 jours.	4,9 jours.
1838.	6,8 »	6,8 »	3,6 »
1839.	7,8 »	7,2 »	4,6 »
1840.	6,8 »	5,95 »	3,5 »
Moyennes.	7,2 »	6,8 »	4,2 »

2° D'après les minima.

1837.	6,5 jours.	5,8 jours.	3,6 jours.
1838.	6,0 »	5,1 »	3,6 »
1839.	6,1 »	5,7 »	3,05 »
1840.			
Moyennes.	6,2 »	5,5 »	3,4 »

A Bruxelles, où les observations sur les températures de la terre ont été faites régulièrement chaque jour depuis 1834, les deux constantes ont eu pour valeurs moyennes :

$$A = 1,151$$
$$B = -0,041$$

Le terrain du jardin de l'observatoire est un sable mêlé de morceaux de silex.

La vitesse moyenne de propagation de la chaleur à Bruxelles a été de *six jours pour un pied*, et l'on peut estimer que les variations annuelles se réduisent à 0°,01 de degré, à la profondeur de 75,9 pieds.

Les valeurs de Bruxelles s'écarteraient donc peu de celles observées à Edimbourg pour les thermomètres placés dans le sable.

Physique : *Pesanteur.* — M. Plateau lit un mémoire *sur les phénomènes que présente une masse liquide libre et soustraite à la pesanteur.*

blièrent sur le même sujet, disent seulement : *Volta voulut bien assister à nos expériences et nous y être utile.*

Comment concilier deux versions aussi contradictoires? Une note historique, publiée par Volta lui-même, est loin de dissiper tous les doutes. Cette note, quand on l'examine attentivement, ne dit, d'une manière expresse, ni à qui l'idée de l'expérience appartient, ni lequel des trois physiciens devina qu'elle réussirait à l'aide du condensateur. Le premier essai fait à Paris par Volta et les deux savants français réunis fut infructueux, l'état hygrométrique de l'atmosphère n'ayant pas été favorable. Peu de jours après, à la campagne de Lavoisier, les signes électriques devinrent manifestes, quoiqu'on n'eût pas changé les moyens d'observation. Volta n'assistait point à la dernière épreuve.

Cette circonstance a été l'origine de toutes les difficultés. Quelques physiciens, en thèse générale, considérèrent comme inventeurs, sans plus ample examen, ceux qui les premiers, appelant l'expérience à leur aide, ont constaté l'existence d'un fait. D'autres ne voient qu'un mérite secondaire dans le travail, suivant eux presque matériel, que les expériences nécessitent. Ils réservent leur estime pour ceux qui les ont projetées.

Ces principes sont l'un et l'autre trop exclusifs. Pascal laissa à Perrier, son beau-frère, le soin de monter sur le Puy-de-Dôme pour y observer le baromètre, et le nom de Pascal est cependant le seul qu'on associe à celui de Toricelli, en parlant des preuves de la pesanteur de l'air. Michell et Cavendish, au contraire, aux yeux des physiciens éclairés, ne partagent avec personne le mérite de leur célèbre expérience sur l'attraction des corps terrestres, quoique avant eux on eût bien songé à la faire : ici, en effet, l'exécution était tout. Le travail de Volta, Lavoisier et Laplace, ne rentre ni dans l'une ni dans l'autre de ces deux catégories. Je l'admettrai, si l'on veut, un homme de génie pouvait seul imaginer que l'électricité concourt à la génération des vapeurs ; mais pour faire sortir cette idée du domaine des hypothèses, il fallait créer des moyens particuliers d'observation, et même de nouveaux instruments. Ceux dont Lavoisier et Laplace se servirent étaient dus à Volta. On les construisit à Paris sous ses yeux ; il assista aux premiers essais. Des preuves aussi multipliées d'une coopération directe rattachent incontestablement le nom de Volta à toute théorie de l'électricité des vapeurs : qui oserait, cependant, en l'absence d'une déclaration contraire et positive de ce grand physicien, affirmer que l'expérience ne fut pas entreprise à la suggestion des savants français? Dans le doute, ne sera-t-il point naturel, en deçà comme au delà des Alpes, de ne plus séparer, en parlant de ces phénomènes, les noms de Volta, de Lavoisier, de Laplace ; de cesser d'y voir, ici une question de nationalité mal entendue, là un sujet d'accusations virulentes qu'on pourrait à peine excuser si aucun nuage n'obscurcissait la vérité?

Ces réflexions mettront fin, je l'espère, à un fâcheux débat que des passions

L'auteur parvient à constituer dans ces conditions une masse liquide d'un grand volume en introduisant une huile grasse au milieu d'un mélange d'eau et d'alcool, de proportions convenables. En effet, d'une part, la densité des huiles grasses est intermédiaire entre celles de l'alcool et de l'eau, et, d'une autre part, ces huiles ne se mêlent point à une liqueur composée de ces deux éléments. D'après cela, on pourra donner à cette liqueur, en variant les proportions d'eau et d'alcool, une densité précisément égale à celle de l'huile que l'on y introduira. Celle-ci y demeurera alors suspendue et parfaitement soustraite à l'action de la pesanteur, car elle ne fera que tenir la place d'une masse égale de la liqueur ambiante; elle sera donc libre d'obéir à ses attractions propres, et aux autres forces que l'on voudra faire agir sur elle. L'auteur décrit une série de précautions simples, mais nécessaires, pour atteindre complétement ce but. On obtient ainsi le singulier spectacle d'une masse considérable de liquide suspendue à l'état de liberté, masse qui prend alors, comme on doit s'y attendre, la forme d'une sphère parfaite.

On peut encore opérer dans les conditions inverses, c'est-à-dire introduire dans de l'huile une certaine quantité du mélange alcoolique. On a ainsi une sphère de ce mélange suspendue au milieu de l'huile ambiante.

L'auteur a soumis ces masses liquides suspendues à d'autres actions que leurs forces intérieures, et d'abord à celle de la force centrifuge. En faisant tourner lentement sur elle-même une sphère d'huile, à l'aide de petits appareils décrits dans le mémoire, on la voit s'aplatir à ses pôles et se renfler à son équateur; mais si l'on augmente suffisamment la vitesse, la masse liquide se creuse dans l'axe de rotation, et se transforme enfin en un large anneau.

L'auteur a essayé ensuite les actions capillaires. Quand un liquide s'élève dans un tube par l'effet des forces capillaires, son ascension est limitée par le poids de la colonne soulevée. Mais si l'on peut soustraire le liquide à l'action de la pesanteur, il devra par conséquent, s'élever jusqu'au haut du tube, quels que soient la longueur et le diamètre de celui-ci, abstraction faite toutefois des petites résistances dues au frottement et à la viscosité du liquide. C'est ce que l'expérience confirme parfaitement. Si l'on fait d'abord en sorte que la sphère d'huile occupe le fond de la liqueur dans laquelle elle nage, et que l'on introduise ensuite dans cette huile l'extrémité inférieure d'un tube de verre placé verticalement, bien mouillé d'huile dans l'intérieur et dont l'extrémité supérieure s'ouvre au dessous de la surface libre du mélange alcoolique, l'huile s'élève lentement jusqu'au haut de ce tube, quoique la longueur et le diamètre en soient considérables. Dans l'expérience de l'auteur, le tube avait un diamètre intérieur d'environ un centimètre, et une longueur de onze centimètres.

Toutes ces expériences exigent aussi, pour réussir complétement, certaines précautions dont on trouve le détail dans le mémoire. — L'auteur décrit encore quelques autres expériences, et termine en faisant remarquer que l'on pourrait peut-être tirer, des faits qu'il a exposés, un procédé plus simple et plus sensible que ceux que l'on connaît maintenant pour découvrir les falsifications des huiles grasses. En effet, lorsqu'une sphère d'huile est suspendue dans le mélange alcoolique, la plus légère variation dans la densité, soit de l'huile, soit de la liqueur ambiante, suffit pour faire descendre ou monter la sphère. Par exemple, en appliquant les mains à l'extérieur du flacon qui renferme tout le système, on voit, après quelques secondes, la sphère commencer à descendre, ce qui provient de la diminution de densité presque insensible qu'a éprouvée la liqueur ambiante, par cette légère élévation de température. On doit croire, d'après cela, que l'introduction d'une fort petite quantité d'une huile étrangère, de densité différente, devra suffire pour que l'huile que l'on voudra éprouver ne puisse plus se tenir en équilibre dans la même liqueur où elle demeurait suspendue à l'état de pureté, et à une température déterminée. Cet objet demande, du reste, à être soumis à un examen direct, et l'auteur se propose de l'entreprendre.

BOTANIQUE : *Nouveaux genres.* — M. Scheidweiler, professeur à l'école vétérinaire de Bruxelles, lit ensuite une note sur plusieurs plantes qui ont fleuri dans ces derniers temps aux serres royales de Laeken, où elles avaient été reçues comme provenances du Brésil, et que l'auteur croit nouvelles. Il les considère même comme devant former des genres nouveaux, et les décrit en conséquence avec beaucoup de détails sous les noms de : *Pentamorpha* (Myrsinées?), *Hemisandra* (Acanthacées), *Cremophyllum* (Euphorbiacées). Il décrit aussi comme nouvelle une espèce du genre *Maxillaria* qui a fleuri pour la première fois en décembre dernier dans les serres du jardin botanique de Bruxelles. — Ces descriptions ne peuvent trouver place que dans des recueils spéciaux.

GÉOLOGIE : *Terrains tertiaires.* — M. d'Omalius d'Halloy lit la note suivante :

« Dans deux précédentes communications j'ai entretenu l'Académie de quelques circonstances qui me portent à croire qu'une partie des sables et des argiles de nos terrains primordiaux, ainsi que l'argile moderne d'Ostende, sont le résultat d'éjaculations sorties de l'intérieur de la terre, plutôt que des dépôts amenés par les eaux superficielles. Une observation que j'ai faite depuis lors semble annoncer que ce mode de formation n'est point non plus étranger à nos terrains tertiaires, malgré leur stratification régulière habituelle.

« On savait que le plateau qui s'étend de Braine-le-Comte à Jurbise est recouvert par une puissante assise de ce limon qui exerce une influence si favorable sur la fertilité de notre pays. On savait également que ce dépôt est ordinairement séparé des terrains primordiaux par des lits de sable et d'argile, et que cette dernière forme quelquefois à la surface des taches ou petits lambeaux isolés; mais ce que les tranchées, creusées sur ce plateau pour le

haineuses s'attachaient à perpétuer; elles montreront, en tout cas, par un nouvel exemple, combien la propriété des œuvres de l'esprit est un sujet délicat. Lorsque trois des plus beaux génies du XVIII[e] siècle, déjà parvenus au faîte de la gloire, n'ont pas pu s'accorder sur la part d'invention qui revenait à chacun d'eux dans une expérience faite en commun, devra-t-on s'étonner de voir naître de tels conflits entre des débutants?

Malgré l'étendue de cette digression, je ne dois pas abandonner l'expérience qui l'a amenée sans avoir signalé toute son importance, sans avoir montré qu'elle est la base d'une branche très-curieuse de la météorologie. Deux mots, au reste, me suffiront.

Lorsque le vase métallique isolé dans lequel l'eau s'évapore, devient électrique (1), c'est, dit Volta, que, pour passer de l'état liquide à l'état aériforme, cette eau emprunte aux corps qu'elle touche, non-seulement de la chaleur, mais aussi de l'électricité. Le fluide électrique est donc une partie intégrante des grandes masses de vapeurs qui se forment journellement aux dépens des eaux de la mer, des lacs et des rivières. Ces vapeurs, en s'élevant, trouvent dans les hautes régions de l'atmosphère un froid qui les condense. Leur fluide électrique constituant s'y dégage, il s'y accumule, et la faible conductibilité de l'air empêche qu'il ne soit rendu à la terre, d'où il tire son origine, si ce n'est par la pluie, la neige, la grêle ou de violentes décharges.

Ainsi, d'après cette théorie, le fluide électrique qui, dans un jour d'orage, promène instantanément ses éblouissantes clartés de l'orient au couchant, et du nord au midi; qui donne lieu à des explosions si retentissantes; qui, en se précipitant sur la terre, porte toujours avec lui la destruction, l'incendie et la mort, serait le produit de l'évaporation journalière de l'eau, la suite inévitable d'un phénomène qui se développe par des nuances tellement insensibles que nos sens ne sauraient en saisir les progrès! Quand on compare les effets aux causes, la nature, il faut l'avouer, présente de singuliers contrastes!

J'arrive maintenant à l'une de ces rares époques dans lesquelles un fait capital et inattendu, fruit ordinaire de quelque heureux hasard, est fécondé par le génie, et devient la source d'une révolution scientifique.

(La suite au prochain numéro.)

(1) On sait aujourd'hui que l'expérience ne réussit pas quand on opère sur de l'eau distillée. Cette circonstance, certainement fort curieuse quant à la théorie de l'évaporation, n'atténue en rien l'importance météorologique du travail de Lavoisier, Volta et Laplace, puisque l'eau des mers, des lacs et des rivières n'est jamais parfaitement pure.

passage du chemin de fer, viennent de nous apprendre, c'est que ces taches sont le sommet de petites élévations coniques, ensevelies sous le dépôt de limon qui a égalisé le plateau. Or, on ne conçoit pas comment des matières amenées par des eaux superficielles auraient pu prendre la forme de taupinières sur les parties les plus élevées du sol, tandis que cette disposition est une conséquence naturelle de l'éjaculation. D'un autre côté, quoique le sable jaunâtre soit généralement supérieur, sur ce plateau, à l'argile noirâtre, la coupure de quelques-uns des cônes argileux a fait voir des nids de sable jaunâtres enfouis dans l'argile, comme des témoins qui attesteraient le passage de celui-là au milieu de celle-ci.

« La disposition des sables à grès ferrugineux de Diest peut aussi fournir quelques inductions en faveur de l'hypothèse des éjaculations; on sait que ces sables forment le couronnement de la chaîne, plus ou moins interrompue, de collines qui s'étend de Cassel au delà de Diest, en dominant, de part et d'autre, des plaines moins élevées. Or, pour supposer qu'ils aient été amenés dans cette position par des eaux superficielles, il faudrait également admettre qu'il y a eu dans ces contrées une vaste nappe de nature analogue, qui a été dénudée, et dont les collines actuelles ne sont plus que les témoins; mais, outre qu'il me semble difficile de concevoir une force de dénudation suffisante pour avoir enlevé, sauf deux petits massifs de collines, toute la partie de cette immense nappe qui serait étendue du Pas-de-Calais à l'Escaut, on doit, en supposant la possibilité d'une semblable action, se demander comment il se fait que cette immense masse de matière en mouvement n'ait plus laissé de trace de son passage. Si l'on suppose au contraire que, à une époque où ces contrées étaient encore sous l'eau, il s'est formé, entre Cassel et Diest, une grande fente, sur plusieurs points de laquelle il est sorti du sable et de l'hydrate ferrique, on sentira que ces matières ont dû prendre précisément la disposition que nous leur voyons. Une circonstance qui vient encore à l'appui de cette hypothèse, c'est que l'on aperçoit quelquefois, dans les dépôts inférieurs au sable de Diest, des espèces de filons ou de bandes verticales plus ou moins imprégnées d'hydrate ferrique, et que l'on peut considérer comme les conduits ou cheminées par où les émanations postérieures sont arrivées au jour; car si l'on objectait que ces filons auraient pu se remplir par le haut, je répondrais que la nature meuble de la plupart des matières qu'ils traversent ne permet pas de supposer que des fentes s'y seraient conservées assez longtemps ouvertes pour que la substance ferrugineuse superficielle ait pu s'y introduire, tandis que les sources qui jaillissent hors des terrains sableux nous prouvent que les matières poussées de bas en haut savent se faire jour à travers le sable. »

STATISTIQUE : *Enregistrement de phénomènes périodiques.* — Lors de la dernière réunion de l'Association Britannique à Plymouth, M. Quetelet, qui s'y était rendu, avait appelé l'attention de l'une des sections sur l'importance qu'il y aurait à tenir des registres exacts, dans des régions différentes, de tous les faits renfermés sous la rubrique suivante :

1° *Météorologie :* Pression, température, humidité, électricité de l'air, force et direction des vents, quantité de pluie, de neige etc., état du ciel, météores, étoiles filantes, etc. — 2° *Physique :* Magnétisme de la terre, température à différentes profondeurs, températures des sources et de l'embouchure des rivières, température des végétaux et des animaux, phénomènes des marées, etc. — 3° *Chimie :* Analyse de l'air, analyse de l'eau de pluie, etc. — 4° *Botanique :* Bourgeonnement des plantes, floraison, fructification, chute des feuilles, etc. — 5° *Agriculture :* Époque des travaux ruraux, de la maturité des végétaux, de la fenaison, de la maturité du raisin, etc. — 6° *Zoologie :* Arrivée et départ des oiseaux, des insectes, des poissons, phénomènes entomologiques, reproduction des animaux. — 7° *Anthropologie :* Naissances et décès avec toutes leurs circonstances, maladies régnantes, leurs durées, crimes, consommation des aliments, lettres à la poste, trafic, voyages, sur les routes, les canaux, les ponts, etc.

Aujourd'hui M. Quetelet annonce que nombre de personnes ont approuvé ce projet, et que les observations de ce genre, qui jusqu'à ce jour avaient été restreintes à quelques points de la Belgique, promettent de s'étendre aux contrées les plus éloignées. Pour rendre plus uniformes, et par conséquent plus comparables, ces observations, M. Quetelet a rédigé, avec les conseils de plusieurs membres de l'Académie, un plan d'observations, en l'accompagnant d'instructions destinées à en faciliter l'exécution aux personnes qui voudront bien y concourir. — Voulant aider de notre côté à la réalisation de ce projet, dont l'utilité ne peut être niée, mais qui doit rencontrer de nombreuses difficultés, nous allons donner ici une partie des instructions dont nous venons de parler.

Voici d'abord quelques considérations générales, destinées à faire sentir l'importance des observations proposées :

« Pendant que la terre parcourt son orbite annuelle, il se développe à sa surface une série de phénomènes que le retour périodique des saisons ramène régulièrement dans le même ordre. Ces phénomènes, pris individuellement, ont occupé les observateurs de tous les temps; mais on a généralement négligé de les étudier dans leur ensemble, et de chercher à saisir les lois de dépendance et de corrélation qui existent entre eux. Les phases de l'existence du moindre puceron, du plus chétif insecte, sont liées aux phases de l'existence de la plante qui le nourrit; cette plante elle-même, dans son développement successif, est en quelque sorte le produit de toutes les modifications antérieures du sol et de l'atmosphère. Ce serait une étude intéressante que celle qui embrasserait à la fois tous les phénomènes périodiques, soit *diurnes* soit *annuels;* elle formerait à elle seule une science aussi étendue qu'instructive.

« C'est surtout par la *simultanéité* d'observations faites sur un grand nombre de points que ces recherches peuvent prendre un haut degré d'importance. Une seule plante étudiée avec soin nous présenterait déjà les renseignements les plus intéressants. On pourrait tracer à la surface du globe les lignes *synchroniques* pour sa feuillaison, sa floraison, sa fructification, etc. Le Lilas, par exemple, *Syringa vulgaris*, fleurit, dans les environs de Bruxelles, le 5 mai; l'on peut concevoir à la surface de la terre une ligne sur laquelle la floraison de cet arbuste se fait à sa même époque, comme aussi des lignes pour lesquelle sa floraison est avancée ou retardée de dix, vingt ou trente jours. Ces lignes alors seront-elles équidistantes? auront-elles des analogies avec les lignes isothermes? quelles seront les dépendances qui existeront entre elles? D'une autre part, les lignes *isanthésiques*, ou de floraison simultanée, auront-elles un parallélisme avec les lignes relatives à la feuillaison, ou à d'autres phases bien prononcées dans le développement de l'individu? On conçoit, par exemple, que, pendant que le Lilas commence à fleurir à Bruxelles le 5 mai, il existe encore une série de lieux vers le nord où cet arbuste pousse seulement ses feuilles; or, la ligne qui passe par ces lieux a-t-elle des rapports avec la ligne *isanthésique* qui correspond à la même époque? On peut se demander encore si les lieux pour lesquels la feuillaison a lieu le même jour auront aussi la floraison et la fructification le même jour. On voit déjà, en s'en tenant aux données même les plus simples, combien de rapprochements curieux peuvent être déduits d'un système d'observations simultanées, établi sur une grande échelle Les phénomènes relatifs au règne animal, ceux particulièrement qui concernent les migrations des oiseaux voyageurs, n'offriraient pas des résultats moins remarquables. »

Parmi les observations que demande le projet, celles qui se rapportent à la météorologie proprement dite et à la physique du globe ayant été bien des fois déjà l'objet d'instructions en France et en Angleterre, nous ne pouvons qu'y renvoyer, et nous ne nous occuperons des instructions du projet qu'en ce qui concerne les faits des règnes végétal et animal.

Règne végétal. Les observations relatives au règne végétal peuvent être envisagées sous deux points de vue, suivant qu'elles s'appliquent à la période annuelle, ou bien à la période diurne des plantes. La période annuelle est l'espace de temps compris entre deux retours successifs des feuilles, des fleurs et des fruits; la période diurne ramène l'heure du jour où s'accomplit l'épa-

nouissement de certaines espèces de fleurs ; car, de même que toutes les plantes ont des époques fixes pour leur feuillaison et leur floraison, de même certaines espèces de plantes s'épanouissent et se ferment à certaines heures du jour, et toujours aux mêmes heures dans la même localité. Les résultats que présentent ces phénomènes sont donc du plus haut intérêt, non-seulement pour la météorologie, mais encore pour la géographie botanique. Dans l'étude de ces phénomènes, le but principal que l'on doit se proposer, c'est de rendre les observations comparatives, afin que les résultats qu'elles présentent sur un point donné puissent être mis en regard de ceux des autres contrées.

1° Observations pour la période annuelle. — Le premier soin dans ces observations est d'écarter indistinctement toutes les plantes annuelles : en effet, ces plantes lèvent à des époques souvent très différentes, suivant le temps où elles sont semées, en sorte que les indications qu'elles fourniraient ne sauraient être comparatives. Cette considération doit aussi faire écarter les plantes bisannuelles, attendu que les individus qui lèvent tardivement, et vers l'automne, sont nécessairement en retard sur ceux qui lèvent au printemps. Nous n'admettons d'exception qu'en faveur des céréales d'automne, telles que le Seigle et le Froment d'hiver, qui se sèment toujours vers la même époque, et dont les phénomènes de floraison constituent la base indispensable des observations quotidiennes, puisqu'elles se rapportent aux plantes de la plus grande culture.

D'après ce qui précède, les plantes soumises aux observations devront être vivaces ou ligneuses. Ces dernières surtout sont importantes, parce qu'elles sont mieux soumises à la double combinaison des modifications atmosphériques et terrestres, et que, d'une autre part, elles prêtent mieux que les plantes vivaces aux observations relatives à la feuillaison.

Dans le choix des plantes à observer, il faut éviter de comprendre celles qui, fleurissant toute l'année, forment leurs boutons avant l'hiver, comme le Pissenlit, le Mouron des oiseaux (*Alsine media*), le Seneçon vulgaire, attendu que ces plantes n'ont aucune époque fixe et que leur floraison au premier printemps n'a rien de régulier.

Il faut également écarter les plantes cultivées qui donnent des variétés par la culture, comme la Tulipe de Gesner, le Rosier, le Poirier, le Cerisier, le Tilleul à grandes feuilles ; l'expérience démontre que, parmi les variétés produites ainsi par le semis, les unes fleurissent souvent quinze jours avant les autres. Pour assurer la valeur comparative de la floraison de ces plantes, il faudrait observer partout la même variété, ce qui est souvent impossible. On devra encore écarter les plantes qui ont des espèces trop voisines et difficiles à bien distinguer, car sans cela les observateurs pourraient soumettre à leurs travaux des espèces différentes, ce qui empêcherait l'opération générale d'être comparative. Enfin, il faut écarter toutes les fleurs dont la préfloraison ne permettrait pas d'indiquer avec certitude le moment de l'épanouissement. Tels sont le *Calycanthus*, l'*Illecebrum*, etc.

On trouve ici, dans les instructions, le tableau des plantes qui sont particulièrement recommandées, mais on peut les pressentir d'après les exclusions qui précèdent. Disons seulement que des recommandations particulières sont faites pour le Seigle, le Froment, le Lilas, le Buis, et en général pour les espèces les plus vulgaires et les plus répandues, et celles dont les fleurs sont les plus grandes et les plus développées.

Disons maintenant quelque chose de ce qui concerne le travail demandé à l'observateur.

Linné, qui le premier comprit tout le parti que l'on pouvait tirer de la météorologie appliquée au règne végétal, avait indiqué quatre termes d'observation, savoir : la feuillaison, la floraison, la fructification et la défeuillaison. D'autres auteurs ont été plus loin ; ils ont multiplié les détails. Cela ne paraît ni nécessaire, ni utile ; car, à force d'entasser détails sur détails, les observations cessent d'être comparatives, ce qui doit être leur caractère principal. Déjà, dans les données de Linné, il en est qui ne sont applicables qu'à un petit nombre de végétaux. Ainsi la feuillaison et la défeuillaison ne peuvent être déterminées que sur les plantes ligneuses. On pourra donc se borner aux quatre données que nous venons d'indiquer, en attachant un soin particulier à la plus importante de toutes, celle qui, seule, pourrait au besoin suffire, la floraison.

Dans l'ordre des observations, deux modes peuvent être employés, en marquant les plantes d'après leur état sauvage ou bien d'après leur état cultivé. Mais le premier n'offre pas assez de ressources et est sujet à trop d'incertitude, en ce que l'observateur devrait être astreint à parcourir chaque jour des régions très-différentes, et qu'il ne serait jamais sûr de faire une seconde observation sur la plante qui a servi à ses premières annotations. Par cette considération, les observations doivent être faites sur des individus plantés dans un jardin bien aéré. Les plantes ne devront pas être abritées, ni exposées à la muraille du midi. Pour les arbres sylvestres, ils doivent être pris en plein champ, mais non dans les bois, qui constituent toujours des abris très-inégaux.

Quant à l'indication des époques, elle doit se faire, pour la feuillaison, lorsque les premières feuilles, et pour la floraison lorsque les premières fleurs sont épanouies ; les unes et les autres exigent un *développement complet*. La fructification doit se prendre lors de la déhiscence du péricarpe pour les fruits déhiscents, et c'est le plus grand nombre ; les fruits indéhiscents seront notés lorsqu'ils seront manifestement parvenus à leur maturité. Enfin la défeuillaison doit être inscrite lorsque la chute de la majeure partie des feuilles de l'année est opérée ; bien entendu que ce qui concerne les feuilles ne peut s'appliquer qu'aux seuls végétaux ligneux, en excluant en outre les arbres toujours verts, dont la défeuillaison est successive.

Aux indications qui précèdent, les observateurs voudront bien joindre celles de tous les phénomènes qu'ils pourraient remarquer comme dignes d'intérêt, telles sont les modifications qui surviennent dans les odeurs et les couleurs des fleurs ou des feuilles, etc.

2° Observations pour la période diurne.—Indépendamment des annotations de chaque jour, qui forment le calendrier de Flore, il est très curieux d'enregistrer dans chaque localité l'heure où s'épanouissent et se ferment certaines plantes qui sont douées de la faculté de remplir ces fonctions à heure déterminée. Ici l'on conçoit qu'il serait trop long de demander un travail de tous les jours ; on propose donc de fixer ces observations aux équinoxes et au solstice d'été.

Dans le tableau des plantes signalées, dans les instructions, aux observations diurnes, on a tenu peu compte des motifs qui ont été pris en considération pour la période annuelle. On conçoit en effet qu'il est assez indifférent que la plante soumise à l'observation horaire soit annuelle ou non, de pleine terre ou d'orangerie, etc. ; tout ce qu'on doit désirer, c'est que la plante soit saine et exposée, en plein air. — Disons seulement qu'on recommande spécialement le Pissenlit, *Leontondon taraxacum*, qui, fleurissant toute l'année, fournira matière à de curieuses observations.

Pour tenir compte, autant que possible, de l'exposition des plantes, M. Kreil, qui a commencé des observations de ce genre à l'observatoire de Prague, indique par les lettres N, E, S, O, si cette exposition est plus particulièrement au nord, à l'est, au sud ou à l'ouest. Les signes — et + indiquent encore si les plantes croissent à l'ombre ou en plein soleil. On pourrait adopter une notation semblable ; l'absence de signe exprimerait l'état intermédiaire.

Règne animal. Dans les animaux (à l'état de nature), l'époque de l'accouplement ou saison des amours, celle de la naissance, celle de la mue, soit double, soit simple, celle des migrations, celle d'engourdissement et de réveil, celle d'apparition, la rareté ou l'abondance remarquable d'une espèce, sont les points qui doivent être observés et indiqués avec exactitude, conjointement avec les observations météorologiques. Il doit y avoir entre ces deux genres d'observations unité de temps et unité de lieu, conditions indispensables, puisque c'est des données résultant de ces observations que doivent être tirées les conséquences générales.

Chaque observateur formera un tableau de ses observations,

et il indiquera en termes techniques, autant que possible, les animaux qu'il aura observés.

Afin de rendre le mode des observations *simultanées* uniforme, nous allons énumérer quelques-uns des principaux points sur lesquels on croit devoir appeler de préférence l'attention des observateurs, en les prévenant que les espèces les plus communes, et qui sont représentées dans le plus de contrées, paraissent sous plusieurs rapports devoir inspirer le plus d'intérêt, et que les observations les plus importantes seront celles qui auront été faites à la campagne.

Mammifères. — 1. Apparition et retraite des Chauve-Souris; 2. Fréquence ou rareté de quelques Insectivores (Taupe, *Talpa europæa;* Musaraignes, *Sorex;* de quelques Rongeurs des genres *Mus* et *Arvicola*); 3. Commencement et fin du sommeil léthargique des Loirs, *Myoxus;* 4. Mue des Carnassiers du genre *Mustela*.

Reptiles. — Retraite, réveil et accouplement des Batraciens (Grenouilles, Rainettes, Crapauds, Salamandres et Tritons).

Mollusques. — L'époque où les Gastéropodes terrestres et fluviatiles quittent leur retraite, les premiers pour venir ramper sur le sol, les seconds pour nager à la surface de l'eau. — Celle où il y a des cas d'empoisonnement par les Moules.

Insectes. — Apparition des Insectes suivants : *Hanneton vulgaire, Cantharide officinale, Sauterelle verte, Ephémère albipenne, Papillon aurore, Bibion précoce*, etc. Pour la Sauterelle verte, il serait bon de marquer la première époque de la stridulation du mâle.

Poissons. — 1. Indiquer, à des stations situées sur les grandes rivières et fleuves : L'époque où remontent au printemps les espèces du genre Clupe nommées Alose, *Clupea alosa* L., et Sardine. De même pour les Saumons et les Truites, *Salmo salar*, *Salmo trutta* L. De même pour les Esturgeons, *Acipenser* L.—2. Quant aux Poissons qui ne quittent pas la mer, observer, dans les ports ou sur les côtes, l'époque où arrivent : Les premiers Harengs, *Clupea harengus* L., les premiers Maquereaux, *Scomber maccaranus* L., et quelques autres Poissons voyageurs très communs.

Oiseaux. — On propose d'étudier, à partir de 1842, la date précise des migrations des 40 espèces suivantes, que l'on peut répartir en quatre sections : 1° Les Oiseaux (comme l'Hirondelle et le Rossignol) qui viennent passer l'été chez nous et y nicher ; 2° les Oiseaux (comme la Grue) qui sont de passage régulier, mais qui ne font que passer sans s'arrêter; 3° les Oiseaux (comme la Corneille grise et le Tarin) qui séjournent dans notre pays tout l'hiver et disparaissent dans la belle saison ; 4° les Oiseaux (comme le Jaseur et l'Oiseau des tempêtes) qui sont de passage accidentel à des époques indéterminées.

La première division sera probablement composée des mêmes espèces pour toute l'Europe ; mais il n'en sera pas ainsi des trois autres : dans telle contrée, en Hollande, par exemple, la Cigogne sera de la première division, tandis qu'ailleurs elle appartiendra à la seconde, comme en Belgique. Il en sera de même des troisième et quatrième, selon la latitude plus ou moins septentrionale où seront faites les observations.

Aux observations sur les arrivées et les départs des Oiseaux on pourrait joindre encore avec avantage celles que demande M. Cantraine : Sur l'époque où les Corbeaux, les Etourneaux, *Sturnus vulgaris* L., se réunissent en troupe ou se divisent par couple ; sur l'époque où la Pie, *Corvus pica*, L., commence son nid ; sur l'époque de la mue ; sur l'époque où le Moineau, *Fringilla domestica* L., se choisit une compagne, époque marquée de scènes orageuses qu'on distingue souvent mieux par l'oreille que par les yeux. Noter aussi l'époque où il commence à construire son nid.

Dans tout ce qui précède, il n'a point été parlé des phénomènes périodiques relatifs à l'homme, parce qu'ils sont en grande partie du domaine de la statistique, dont on a cru ne pas devoir s'occuper ici.

N. B. Les personnes qui voudront bien prendre part à ces recherches sont priées d'adresser leurs résultats à l'Académie ou à son secrétaire perpétuel, à l'observatoire de Bruxelles.

CHRONIQUE.

Les observations météorologiques faites à l'Observatoire de Paris, pendant les mois de janvier et de février dernier, donnent en résumé, pour les maxima, les minima et les moyennes thermométriques des quatre heures ordinaires, 9 h. du matin et du soir, midi et 3 h., les résultats suivants :

Janvier :

		Baromètre à 0°.	Thermomètre extérieur
9 h. du mat.	maximum....	768mm,63, le 19. .	+ 3°,8 C. le 27.
	minimum....	740,25, le 23. . . .	— 8,2 le 9.
	moyenne.....	758,67.	— 1,7.
midi.	maximum....	763,14, le 19. . . .	+ 6,2 le 27.
	minimum....	740,69, le 23. . . .	— 6,2 le 9.
	moyenne.....	758,30.	— 0,5.
3 h. du soir.	maximum....	766,11, le 7	+ 5,7 le 27.
	minimum....	742,27, le 23. . . .	— 5,6 le 9.
	moyenne.....	758,04.	— 0,2.
9 h. du soir.	maximum....	768,52, le 18. . . .	+ 4,4, le 26.
	minimum....	745,00, le 22. . . .	— 8,2, le 9.
	moyenne.....	758,38.	— 1,0.
Maximum thermométrique du mois. . . .			+ 6,7, le 27.
Minimum.			— 10,0, le 10.
Moyenne des maxima			+ 0,4.
Moyenne des minima.			— 3,1.
Moyenne générale du mois.			— 1,4.

Février :

		Baromètre à 0°.	Thermomètre extérieur
6 h. du mat.	maximum....	771mm,95, le 15. .	+ 10°,0 C., le 28.
	minimum....	738,19, le 24. . . .	— 2,4, le 6.
	moyenne.....	759,89.	+ 3,2.
midi.	maximum....	771,63, le 15. . . .	+ 12,1, le 28.
	minimum....	737,16, le 24. . . .	— 1,4, le 19.
	moyenne	759,46.	+ 6,4.
3 h. du soir.	maximum....	770,71, le 15. . . .	+ 12,6, le 11.
	minimum....	736,98, le 24. . . .	— 0,7, le 19.
	moyenne	758,65.	+ 7,6.
9 h. du soir.	maximum....	772,00, le 14. . . .	+ 9,8, le 28.
	minimum....	738,20, le 24. . . .	— 1,0, le 19.
	moyenne	758,70.	+ 4,3.
Maximum thermométrique du mois . . .			+ 12,9, le 11.
Minimum.			— 4,0, le 10.
Moyenne des maxima.			+ 7,8.
Moyenne des minima.			+ 1,3.
Moyenne générale du mois.			+ 4,6.

Les vents ont soufflé à midi : — En janvier : N. 4 fois; N.-N.-E. 2 fois; N.-E. 4 fois; E.-N.-E. 1 fois; E. 1 fois; S.-E. 1 fois; S.-S.-E. 3 fois; S. 4 fois; S.-S.-O. 1 fois; S.-O. 1 fois; O.-S.O. 1 fois; O. 2 fois; O.-N.-O. 1 fois; N.-N.-O. 3 fois; — En février : N. 1 fois; N.-N.-E. 1 fois; N.-E. 1 fois; E. 2 fois; E.-S.-E. 1 fois; S.-E. 4 fois; S.-S.-E. 4 fois; S. 6 fois; S.-O. 2 fois; O.-S.-O. 2 fois; O.-N.-O. 2 fois; N.-O. 2 fois.

Les quantités de pluie tombée en janvier et en février ont été :

	Janvier.	Février
Dans la cour de l'Observatoire	28mm,60	33mm,71
Sur la terrasse —	18, 95	29, 29

—Dans la séance anniversaire de la Société Géologique de Londres tenue le 18 février dernier, M. Murchison a été élu de nouveau président pour l'année 1842. Après avoir annoncé que la médaille Wolaston avait été accordée à M. De Buch, « pour les services qu'il a rendus à la géologie par ses travaux remarquables et non interrompus durant une longue suite d'années, et pour ses dernières recherches en paléontologie, » le président a prononcé un discours dans lequel il a exposé les titres de M. de Buch à cette récompense. Nous y lisons ce qui suit : « Depuis que la géologie est devenue une science, personne ne lui a appliqué avec plus de succès les ressources d'un puissant génie, ou n'a mis à contribution avec plus de libéralité ses moyens personnels pour en hâter les progrès que M. Léopold de Buch. Les principaux ouvrages qui ont fait sa réputation sont connus de tout le monde ; mais les mémoires sans nombre qu'il a publiés ou fait imprimer à ses frais pour les distribuer ensuite gratuitement, sont malheureusement peu connus des géologues anglais ; et on ne saura véritablement lui rendre justice que quand la somme totale de ses recherches, groupées en un seul corps, aura passé sous les yeux du public. Nous avons offert la médaille à ce savant illustre comme récompense, non-seulement de ses grands travaux que nous connaissons tous, mais encore de travaux particuliers qu'il a entrepris pour l'avancement de la science, et dont bien des géologues n'ont pas encore entière connaissance. Nous citerons, par exemple, sa grande carte géologique de la Germanie, qui comprend les Alpes et les contrées adjacentes, carte publiée sans son nom, et communément citée sous le nom de *Carte de Martin Schropp et comp.* ; ouvrage remarquable, soit que nous considérions la date de sa publication, soit que nous tenions

compte des contentions d'esprit, des nombreuses recherches et des fonds pécuniaires qu'il a dû coûter à l'auteur. Et, bien que le résultat de ces travaux ait été perfectionné depuis par ceux de plusieurs de ses compatriotes, parmi lesquels nous citerons au premier rang MM. Hoffmann et Dechen, tout le monde conviendra que personne n'a contribué plus que M. Léopold de Buch à susciter de nouvelles recherches et à mettre sur la voie de plus nombreuses découvertes. Moi-même, lors de mon voyage à Berlin, il y a deux années, lorsque je me perdais en admiration sur le progrès que la géographie physique et les cartes géologiques avaient faits dans cette ville, je fus surtout surpris d'apprendre que M. de Buch avait dans ses cartons une carte géologique non publiée de la Bohême, qui était tout entière le produit d'observations propres faites à pied. Sachant bien que d'après un premier et rapide examen de cette contrée mes connaissances géologiques sur la Bohême ne pouvaient être encore que très-imparfaites, j'obtins de l'auteur une copie coloriée de cette carte que je montrai pour la première fois à l'Association Britannique de Glascow (1840), et que je présente aujourd'hui à la Société Géologique. De plus, lorsqu'après avoir si bien développé, avec le génie d'une philosophie vraie, les phénomènes secrets du métamorphisme des roches, phénomènes qu'il sut illustrer par les plus laborieuses études dans ses courses à pied, notre vieux maître commença à sentir que la fatigue à gravir le sommet des montagnes n'appartenait plus à son âge, il s'appliqua dès-lors à la paléontologie, et de nouvelles lumières se répandirent sur cette branche de notre science féconde. Il n'eut pas plutôt entrepris la tâche de ce genre d'études, qu'on le vit déployer la même originalité d'esprit dont il avait donné de si belles preuves dans ses recherches antérieures. Un premier coup d'œil sur la famille des Ammonites suffit pour lui faire comprendre que leurs innombrables espèces n'avaient point été décrites sur de véritables caractères naturels, et admettant pour base les lignes de suture, il établit ainsi un nombre limité de formes normales et typiques, chacune caractéristique de certaines couches. La famille des Térébratules, si commune dans les couches secondaires, fut ensuite passée en revue, et des types furent fixés, auxquels on rattacha grand nombre de formes légèrement variables; ouvrage regardé comme tellement important par la Société Géologique de France, qu'il a été publié dans un volume de ses Mémoires. Vint ensuite une description des fossiles de l'Amérique du Sud, recueillis et apportés par son illustre compatriote, M. de Humboldt. Qu'il me soit permis de dire aussi quelques mots de son dernier ouvrage publié, *sur les Fossiles de la Russie*; car, de concert avec mes collègues, M. de Verneuil et le comte de Keyserling, nous avons eu les moyens d'en vérifier la valeur. Des débris organiques provenant de différentes parties de l'empire russe que M. Léopold de Buch avait reçus de M. Gen. Tcheffkine sans aucune note explicative et sans qu'il eût lui-même visité la contrée, ont été distribués d'après leurs formes respectives, chacun dans la position qu'il occupe dans la série géologique. Comme les recherches de mes amis et les miennes propres ont confirmé, d'une manière remarquable, l'exactitude des inductions géologiques de M. de Buch, puisées à ces simples sources, on sera forcé d'avouer que cet ouvrage offre la preuve la plus évidente de la sagacité de l'auteur et de la valeur des caractères zoologiques pour identifier des couches situées à de grandes distances.

« J'en ai déjà dit plus qu'il n'en faut, sans doute, pour faire comprendre les titres que possède à la médaille de Wollaston un savant qui a exercé une si puissante influence sur la science géologique. Ces titres sont ceux d'un penseur profond et original, et d'un géologue aux plus vastes idées, qui, en jetant de nouvelles et éclatantes lumières sur l'histoire de notre planète, a marché glorieusement à travers les fatigues de la vie qu'il a consacrée à notre propre cause, et qui, bien que déjà chargé des plus hauts honneurs académiques, continue cependant encore à mériter de nouveaux titres à l'admiration et à la reconnaissance de ses collègues. »

Après ce discours, M. Murchison a livré la médaille à M. de La Bèche, secrétaire pour l'étranger, et lui a exprimé la satisfaction qu'il éprouvait à la confier au géologue qui s'est plus rapproché, dans le même genre de travaux, de M. Léopold de Buch, le chef. Il l'a prié en même temps de communiquer à M. de Buch les vœux ardents que fait la Société pour la conservation de sa santé, et la longue durée de sa vie devenue si précieuse par la valeur de ses travaux.

M. Murchison a annoncé ensuite que les revenus du fonds Wollaston pendant cette année sont accordés à M. Morris, auteur d'un ouvrage sur les débris organiques de la Grande-Bretagne.

— Voici quelques nouveaux détails sur le tremblement de terre qui s'est fait sentir en Angleterre, le 17 février dernier. Nous les extrayons d'un des derniers numéros du *Mining Journal*.

Il ne paraît pas que l'on ait éprouvé de secousses dans la partie septentrionale de Carn Marth ou Carn Brea. A Wheal Virgin, une des *Consolidated Mines*, à la jonction des killas avec le granit, et à Poldory, portion des *United Mines* semblablement située, on a éprouvé un tremblement de terre sensible à 160 pouces de la surface, mais pas du tout à l'est de ces mines. Dans la partie sud de Carn Marth, une secousse violente s'est fait sentir, et des hommes placés à différentes profondeurs dans Tresaveau ont tous participé au tremblement. Dans les parties méridionales de Camborne, on a éprouvé les mêmes secousses, et à South Wheal Basset, un ouvrier abandonna son ouvrage pour venir à la surface. A Stithians et Constantine, les secousses paraissent avoir été plus violentes que partout ailleurs, et surtout dans la dernière paroisse, qui paraît avoir été le centre d'action des forces perturbatrices. Le long des lignes qui s'étendent depuis environ un demi-mille est de Carn Marth et à la même distance ouest de Carn Brea, un bruit sourd s'est fait entendre dans la direction de l'ouest, et dans plusieurs endroits les secousses ont agité le sol. Sur ces lignes sont situées les villes de Penryn, Falmouth et Helstone, où le tremblement a été très-sensible. Il s'est prolongé à Wheal Vor, à Lizard, mais modifié dans ses effets. A Porthleven quelques secousses se sont fait sentir; elles ont été très-légères à Cadgwith et Coverack. Il est fort remarquable que la grande ligne d'action soit confinée aux granits, qui courent à peu près vers le nord-est et sud-ouest, et que, quoique son influence se soit fait encore sentir dans les killas et les serpentines, elle s'y affaiblit graduellement jusqu'à ce qu'elle expira tout à fait.

Le Propriétaire, Rédacteur en chef, EUGÈNE ARNOULT.

PARIS. — Imprimerie d'A. RENÉ et Comp. rue de Seine, 32.

10e ANNÉE.

BUREAUX A PARIS,
Rue Guénégaud, 19.

DIRECTEUR :
M. EUGÈNE ARNOULT.

Ce journal se compose de deux Sections distinctes, auxquelles on peut s'abonner séparément.
La 1re Section traite des Sciences proprement dites et de leurs applications : Mathématiques, Astronomie, Physique, Chimie, Zoologie, Botanique, Géologie, etc. — Elle paraît tous les Jeudis par numéros de 12 à 16 colonnes.
La 2e Section traite des Sciences historiques, archéologiques et philosophiques : Archéologie, Ethnographie, Philologie, Économie politique, etc. — Elle paraît le 1er de chaque mois par numéros de 32 à 40 colonnes.
Chaque Section forme par an un volume suivi de tables.



JOURNAL UNIVERSEL DES SCIENCES
ET DES SOCIÉTÉS SAVANTES
EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER.

1ère SECTION.

Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

N° 431.
31 Mars 1842.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL.

	Paris.	Dept.	Étrang.
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section..	20	22	24
Ensemble..	40	45	50

Tout abonnement date du 1er janvier, commencement du volume de chaque Section.

PRIX DES COLLECTIONS.
1re Section.
1833-1841, 9 vol. . 175 f.
Toute année séparée. 25
2e Section.
1836-1841, 6 vol. . 60
Toute année séparée. 12

Pour les Dép. et pour l'Étr., les frais de port sont en sus, savoir : 2 ou 6 fr. par vol. de la 1re Section, et 2 ou 4 fr. par v. de la 2e Section.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 30 *mars* 1842. — *Présidence de* M. PONCELET.

LECTURES.

M. Chevreul lit, au nom d'une commission composée de MM. Berthier, Thénard et lui, un rapport très favorable sur un mémoire dont nous avons donné une analyse détaillée lors de sa lecture il y a quelques semaines (n° 421). L'auteur de ce mémoire est M. Ebelmen ; l'objet du mémoire, la composition et l'emploi des gaz des hauts-fourneaux. — Conformément aux conclusions du rapport, l'Académie donne son approbation à ce travail, et invite M. Ebelmen à continuer ses intéressantes recherches.

(L'Académie devant se former de bonne heure en comité secret, aucune autre lecture n'a pu être faite ; la parole a été donnée aussitôt à l'un des secrétaires perpétuels, M. Arago, pour le dépouillement de la correspondance.)

CORRESPONDANCE.

M. Arago annonce que la comète de Encke n'a pu être observée à l'observatoire de Paris que cinq fois, les 12, 15, 16, 19, et 24 mars, et il dépose les résultats des observations qui ont été faites pendant ces cinq jours par les élèves-astronomes chargés de ce travail. Les quatre dernières observations ont été faites lorsque la lune était encore sur l'horizon ; sa lumière éclairait les fils du micromètre, mais aussi diminuait très-sensiblement l'éclat de la comète. Le temps pendant lequel l'observation a été possible chaque jour n'a pas excédé 25 minutes. Voici les mesures du diamètre de l'astre :

Dates.	Diamètres observés.	Diamètres réels exprimés en rayon terrestre.
12	2'30"	27
15	2 9	22
16	3 20	34

Il convient, toutefois, de faire remarquer que toutes ces mesures sont douteuses à cause de la présence de la lune et des vapeurs de l'horizon.

Le 15 mars, la position observée de la comète à 7h 50m 9s,66 a été trouvée :

Ascension droite 16° 31' 3",7
Déclinaison + 14 10 8 8

L'éphéméride donne pour la même époque :

Ascension droite 16° 31' 35",7
Déclinaison 14 9 54 ,0

Différence en ascension droite = 1",0, en déclinaison = 14",8. M. Arago fait ressortir combien sont faibles ces différences.

— M. Leverrier écrit pour démontrer la non-existence de la seconde perturbation d'Uranus annoncée dans l'avant-dernière séance par M. Delaunay. — C'est un point qui ne peut tarder à être éclairci.

— M. P.-E. Morin, auteur de plusieurs travaux de météorologie, adresse un opuscule contenant une dissertation qu'il a lue au congrès scientifique de Besançon en 1840, et dans laquelle on trouve, assure-t-il, la preuve que déjà en 1819 il avait exposé le système de physique dont M. Lamé a entretenu récemment l'Académie (séance du 3 janvier dernier).

— M. Zantedeschi adresse les résultats d'observations qu'il a faites sur l'électricité de la Torpille. — Ces résultats sont la confirmation pure et simple de ceux déjà signalés par M. Matteucci, et que nos lecteurs connaissent.

— M. A. Pissit adresse un mémoire sur le gisement et l'exploi-

DOCUMENTS.

ÉLOGE HISTORIQUE D'ALEXANDRE VOLTA, par M. ARAGO, l'un des secrétaires perpétuels de l'Académie des Sciences de Paris.

Lu à la séance annuelle de 1831. — Suite (1).

Le tableau détaillé des grands résultats qui ont été amenés par de très-petites causes ne serait pas moins piquant, peut-être, dans l'histoire des sciences que dans celle des nations. Si quelque érudit entreprend jamais de le tracer, la branche de la physique actuellement connue sous le nom de galvanisme y occupera une des premières places. On peut prouver, en effet, que l'immortelle découverte de la pile se rattache, de la manière la plus directe, à un léger rhume dont une dame bolonaise fut attaquée en 1790, et au bouillon aux grenouilles que le médecin prescrivit comme remède.

Quelques-uns de ces animaux, déjà dépouillés par la cuisinière de Mme Galvani, gisaient sur une table, lorsque, par hasard, on déchargea au loin une machine électrique. Les muscles, quoiqu'ils n'eussent pas été frappés par l'étincelle, éprouvèrent, au moment de sa sortie, de vives contractions. L'expérience renouvelée réussit également bien avec toute espèce d'animaux, avec l'électricité artificielle ou naturelle, positive ou négative.

(1) Voir les deux précédents numéros de *L'Institut*.

Ce phénomène était très-simple. S'il se fût offert à quelque physicien habile, familiarisé avec les propriétés du fluide électrique, il eût à peine excité son attention. L'extrême sensibilité de la grenouille, considérée comme électroscope, aurait été l'objet de remarques plus ou moins étendues ; mais, sans aucun doute, on se serait arrêté là. Heureusement, et par une bien rare exception, le défaut de lumières devint profitable. Galvani, très-savant anatomiste, était peu au fait de l'électricité. Les mouvements musculaires qu'il avait observés lui paraissant inexplicables, il se crut transporté dans un nouveau monde. Il s'attacha donc à varier ses expériences de mille manières. C'est ainsi qu'il découvrit un fait vraiment étrange, ce fait que les membres d'une grenouille décapitée même depuis fort longtemps éprouvent des contractions très-intenses sans l'intervention d'aucune électricité étrangère, quand on interpose une lame métallique, ou, mieux encore, deux lames de métaux dissemblables, entre un muscle et un nerf. L'étonnement du professeur de Bologne fut alors parfaitement légitime, et l'Europe entière s'y associa.

Une expérience dans laquelle des jambes, des cuisses, des troncs d'animaux dépecés depuis plusieurs heures, éprouvent les plus fortes convulsions, s'élancent au loin, paraissent enfin revenir à la vie, ne pouvait pas rester longtemps isolée. En l'analysant dans tous ses détails, Galvani crut y trouver les effets d'une bouteille de Leyde. Suivant lui, les animaux étaient comme des réservoirs de fluide électrique. L'électricité positive avait son siége dans les

ration de l'or au Brésil. Ce mémoire est divisé en deux parties : l'une entièrement consacrée à déterminer la position géologique des roches aurifères, l'autre à exposer avec détail les méthodes actuellement employées pour le traitement de ces minerais. — Nous n'y avons trouvé rien qui ne soit aujourd'hui en grande partie connu. — Son examen, d'ailleurs, est renvoyé à une commission.

Photographie. — M. Gaudin annonce qu'il est parvenu à obtenir des épreuves photographiques instantanées sans le secours de la boîte à iode, c'est-à-dire en exposant la plaque polie à un seul composé.

Diverses personnes avaient déjà obtenu des résultats en se servant du chlorure d'iode seul, et en Allemagne on l'emploie ainsi, dit-on, avec succès. « Aujourd'hui, écrit M. Gaudin, j'opère avec le nouveau composé aussi bien et aussi vite que je le faisais auparavant avec l'iode et le bromure d'iode ; et cela n'est pas étonnant, car le composé en question est tout simplement un bromure d'iode plus riche en iode que le précédent. La préparation de ce nouveau bromure d'iode est bien facile : il suffit de verser dans du bromure d'iode, avec excès de brome, de la dissolution alcoolique d'iode, jusqu'à ce qu'il commence à se former un précipité ayant l'apparence de l'iode. Le liquide résultant, filtré au coton, est le bromure d'iode en question. Pour s'en servir on l'étend d'eau comme pour l'ancien bromure d'iode, et la plaque est prête à recevoir l'impression de la chambre noire dès que sa surface présente une teinte rose. — En faisant agir le brome sur le sulfure d'iode on obtient un liquide jouissant de propriétés analogues, et c'est même avec ce composé que j'ai obtenu pour la première fois des épreuves instantanées sans iodage préliminaire. L'usage successif de l'iode et des substances accélératrices donnait presque toujours des épreuves criblées de taches ; avec le nouveau composé elles en sont presque complétement exemptes ; on peut donc dire que la boîte à iode est désormais une pièce inutile. »

Erpétologie. — M. F. de Casteluau adresse une note contenant diverses observations relatives aux Reptiles.

L'auteur rapporte un fait dont il a été témoin dans l'Amérique du Nord, et qui lui semble une preuve que certains Serpents possèdent bien réellement la propriété de fascination. Il a vu un Ecureuil prêt à tomber du haut d'un arbre, ainsi fasciné, par un gros Serpent noir (*Coluber constrictor*) qui se tenait en bas, arrondi en spirale, et tenant sa tête élevée dans la direction du petit animal. A ce sujet M. de Castelnau parle des mœurs de ce Serpent, qui est très-belliqueux. Il déclare une guerre acharnée au Serpent à sonnettes, qu'il semble ne craindre nullement et parvient ordinairement à étouffer dans la lutte, grâce à la supériorité de sa force musculaire. Ce Serpent, dont la taille atteint quelquefois sept pieds de long, ne fuit pas à l'approche de l'homme, comme le font la plupart des Ophidiens ; au contraire, pour peu qu'on l'inquiète, il attaque et même poursuit son ennemi ; mais comme il n'est pas vénimeux et que sa morsure est peu redoutable, les nègres se font souvent un jeu de l'irriter ; l'animal alors se redresse et leur donne la chasse ; s'il les atteint, il s'enveloppe autour de leur corps et cherche à les mordre ; mais la nature a fort heureusement rendu sa furie peu redoutable.

Relativement aux Serpents à sonnettes, M. de Castelnau rapporte qu'ils sont très-nombreux dans certains points du nord des Etats-Unis et y vivent en familles. Ce fait a été observé particulièrement à la montagne de Catskill et au lac Georges, où, au rapport de l'auteur, les habitants, dans une battue d'un seul jour, donnèrent la mort à près de quatre cents de ces Reptiles.

M. de Castelnau parle aussi des mœurs du Caïman appelé partout Alligator dans l'Amérique du Nord. Ce Reptile pullule dans toutes les rivières du Sud, et sa chair est quelquefois, ainsi que celle du Serpent à sonnettes, servie sur les tables des plus riches planteurs. Il atteint souvent de douze à quinze pieds de long. M. de Castelnau n'a point eu occasion de lui reconnaître le caractère féroce que divers auteurs ont attribué à ce Reptile.

M. de Castelnau dit encore qu'on rencontre communément dans le Ouiscousin une grande Couleuvre d'environ six pieds de long, dont la tête est couleur de cuivre ; elle est très-redoutée, bien qu'elle ne semble pas vénimeuse ; elle joue un grand rôle dans les cérémonies mystiques des sauvages, et les guerriers Sioux emploient sa dépouille comme ornement de tête pour leur costume de guerre.

Géologie. — M. H. de Collegno adresse un nouveau mémoire sur les terrains tertiaires de la France.

Dans deux mémoires présentés à l'Académie en 1836 et 1838, M. Collegno avait cherché à faire connaître les relations des diverses formations tertiaires dans le N.-O. de l'Italie, et il était arrivé à conclure que, des trois étages tertiaires admis généralement aujourd'hui, le moyen et le supérieur se trouvent seuls représentés en Piémont et en Lombardie, et que l'étage moyen reposait immédiatement sur la partie supérieure de la formation crétacée qui paraît au jour à Gassino et sur quelques autres points des collines de Superga. Ces conclusions ont été attaquées par divers géologues. On a dit que la séparation des terrains tertiaires de Superga en deux étages n'était pas suffisamment motivée par les caractères paléontologiques de ces deux étages ; que rien ne justifiait l'âge qu'il assignait au calcaire à nummulites à Gassino, et que ce calcaire devait être compris dans l'étage tertiaire moyen. Pour répondre à ces critiques, M. Collegno s'est mis à la recherche de nouvelles preuves. Il a visité de nouveau les localités qu'il avait étudiées en 1835 et 1836, et les observations qu'il a faites en 1841 dans le N.-O. de l'Italie l'ont convaincu non-seulement que les terrains tertiaires y appartiennent à deux étages distincts, mais encore qu'une partie des molasses qui s'appuient sur le revers méridional des Alpes doit être rapportée à la formation crétacée. Telles sont les molasses de la Brianza, dont la

nerfs, l'électricité négative dans les muscles. Quant à la lame métallique interposée entre ces organes, c'était simplement le conducteur par lequel s'opérait la décharge.

Ces vues séduisirent le public ; les physiologistes s'en emparèrent ; l'électricité détrôna le fluide nerveux, qui alors occupait tant de place dans l'explication des phénomènes de la vie, quoique, par une étrange distraction, personne n'eût cherché à prouver son existence. On se flatta, en un mot, d'avoir saisi l'agent physique qui porte au *sensorium* les impressions extérieures ; qui, chez les animaux la plupart des organes aux ordres de leur intelligence ; qui engendre les mouvements des bras, des jambes, de la tête, dès que la volonté a prononcé. Hélas ! ces illusions ne furent pas de longue durée ; tout ce beau roman disparut devant les expériences sévères de Volta.

Cet ingénieux physicien engendra d'abord des convulsions, non plus, comme Galvani, en interposant deux métaux dissemblables entre un muscle et un nerf, mais en leur faisant toucher seulement un muscle.

Dès ce moment la bouteille de Leyde se trouvait hors de cause ; elle ne fournissait plus aucun terme de comparaison possible. L'électricité négative des muscles, l'électricité positive des nerfs étaient de pures hypothèses sans base solide ; les phénomènes ne se rattachaient plus à rien de connu ; ils venaient, en un mot, de se couvrir d'un voile épais.

Volta, toutefois, ne se découragea point. Il prétendit que, dans sa propre expérience, l'électricité était le principe des convulsions ; que le muscle y jouait un rôle tout à fait passif, et qu'il fallait le considérer simplement comme un conducteur par lequel s'opérait la décharge. Quant au fluide électrique, Volta eut la hardiesse de supposer qu'il était le produit inévitable de l'attouchement *des deux métaux* entre lesquels le muscle se trouvait compris : je dis des deux métaux et non pas des deux lames, car, suivant Volta, sans une différence dans *la nature* des deux corps en contact, aucun développement électrique ne saurait avoir lieu.

Les physiciens de tous les pays de l'Europe, et Volta lui-même, adoptèrent à l'origine du galvanisme les vues de l'inventeur. Ils s'accordèrent à regarder les convulsions spasmodiques des animaux morts comme l'une des plus grandes découvertes des temps modernes. Pour peu qu'on connaisse le cœur humain, on a déjà deviné qu'une théorie destinée à rattacher ces curieux phénomènes aux lois ordinaires de l'électricité ne pouvait être admise par Galvani et par ses disciples, qu'avec une extrême répugnance. En effet, l'école bolonaise en corps défendit pied à pied l'immense terrain que la prétendue électricité animale avait d'abord envahi sans obstacle.

Parmi les faits nombreux que cette célèbre école opposa au physicien de Côme, il en est un qui, par sa singularité, tint un moment les esprits en suspens. Je veux parler des convulsions que Galvani lui-même engendra en touchant les muscles de la grenouille avec deux lames, non pas dissemblables,

liaison avec les poudingues à hippurites de Sirone est incontestable, et qui d'ailleurs contiennent à Vigano des fucoïdes crétacées extrêmement abondantes.

« En 1841, ajoute-t-il, j'ai visité de nouvelles localités, et l'étude des terrains de la Toscane m'a paru confirmer de tout point les idées que j'avais émises, il y a quelques années, sur la distribution des terrains du N.-O. de l'Italie. En effet, on reconnait en Toscane un calcaire nummulitique faisant indubitablement partie de la formation crétacée, un poudingue à cailloux serpentineux identique avec celui de Superga, et des marnes bleues qui reposent en stratification discordante sur les poudingues serpentineux. La fin de la période tertiaire moyenne a été signalée en Toscane par l'apparition des filons granitiques et métallifères de l'île d'Elbe et des maremmes. Après les dépôts des marnes bleues subapennines, le sol de la contrée a été disloqué suivant une ligne dirigée du nord 5° ouest au sud 5° est. L'âge récent de cette ligne de fracture est prouvé par les communications qui s'y sont conservées avec l'intérieur aux lagoni de Montecerboli, aux bains de Morbo, etc. La direction de cette ligne de dislocation est parallèle à celle du système du Tenare de MM. Boblaye et Virlot, système auquel MM. Dufrenoy et E. de Beaumont rapportent les soulèvements qui ont fait naitre les évents volcaniques du littoral du S.-O. de l'Italie. »

Le mémoire de M. de Collegno est renvoyé à l'examen de commissaires.

PHYSIQUE. — M. Abria présente un mémoire sur les lois de l'induction des courants par les courants.

Ce mémoire renferme les résultats auxquels l'auteur est arrivé en étudiant les phénomènes d'induction à l'aide du galvanomètre. On mesure alors très-probablement, ainsi que M. Henry l'a remarqué, la quantité totale d'électricité induite, et on trouve qu'elle varie en raison directe du nombre des éléments du système inducteur et de leur quantité d'électricité. Sous ce rapport et sous celui de l'influence qu'exerce la distance, les conséquences s'accordent avec celles que l'on déduit du procédé d'aimantation. Elle est aussi proportionnelle à la section du fil induit et varie en raison inverse de la longueur *réduite* du circuit parcouru par l'électricité induite. On n'observe pas alors de réaction entre les diverses parties du système induit, comme cela a lieu lorsqu'on analyse les phénomènes par le degré de magnétisme développé ou par les secousses. — Lorsqu'un courant voltaïque est rompu, il exerce une induction sur son propre conducteur; à l'aide d'un appareil très-simple, M. Abria a pu recueillir, sous forme de courant, l'électricité induite, et a observé que l'effet d'induction du courant primaire sur un conducteur voisin diminue lorsque le courant induit dans son propre conducteur peut s'établir: l'intensité du courant induit dans le conducteur traversé par le courant voltaïque n'est pas influencée par le fil secondaire, que ce dernier soit ouvert ou fermé. Ce résultat, et ceux que M. Abria a rapportés dans son dernier mémoire sur la réaction de plusieurs spirales induites, s'explique facilement dans l'hypothèse qui attribue les phénomènes d'induction à un mouvement vibratoire émané du fil inducteur. Il lui parait très-difficile d'en rendre compte dans celle où les forces émanées du fil dépendent uniquement de la distance. — Ce mémoire est également renvoyé à l'examen d'une commission.

CHIMIE ORGANIQUE. — M. Auguste Laurent, professeur à la Faculté des Sciences de Bordeaux, adresse un mémoire sur de nouvelles combinaisons de la série de l'indigo.

Il y est d'abord question d'un nouveau sel, l'*isatosulfite* de potasse, que M. Laurent annonce avoir obtenu en traitant l'*isatine* par le bisulfite de potasse. Ce sel, qui présente un nouveau type de cristaux, a une composition que peut représenter la formule

$$C^{32}\,H^{10}\,Az^2\,O^4 + 2SO + KO + 5Aq,$$

c'est-à-dire qu'il renferme de l'isatine, de l'acide sulfureux et de la potasse. Il est isomère avec le *sulfindigotate* de potasse, mais il possède des propriétés différentes. — Sous l'influence des acides il donne un précipité d'isatine et un dégagement d'acide sulfureux. — Avec le chlore il se transforme en isatine ou *chlorisatinase* et en acide sulfurique. — Versé dans une dissolution de nitrate d'argent, il forme un précipité qui est un mélange d'isatine et de sulfite d'argent. Mais si l'on emploie une solution ammoniacale de nitrate d'argent, on obtient un précipité d'un beau rouge carmin dont la composition peut se représenter par un équivalent de sulfite d'argent, plus un équivalent d'isatine :

$$C^{32}\,H^{10}\,Az^2\,O^4 + SO^2 + AgO.$$

— Par l'acide hydrochorique il se transforme en isatine, acide sulfureux et chlorure d'argent. — Si, dans une dissolution bouillante d'isatine, on jette du sulfite d'argent et quelques gouttes d'ammoniaque, le sulfite d'argent disparait et fait place à un précipité carmin dont la composition se représente par un équivalent d'isatine, plus un équivalent d'oxyde d'argent :

$$C^{32}\,H^{10}\,Az^2\,O^4 + AgO.$$

— Le bisulfite d'ammoniaque dissout l'isatine, et donne un sel cristallisé dont la formule est $C^{32}\,H^{10}\,Az^2\,O^4 + 2SO^2 + H^8\,Az^2\,O$. — Avec les sels d'argent et divers réactifs, il ne se comporte pas toujours comme le sel de potasse. — Le chlorisatinase et le bisulfite de potasse forment un sel dont la composition est analogue à celle de l'isatosulfite de potasse. Sa formule est

$$C^{32}\,H^8\,Cl^2\,Az^2\,O^4 + 2SO^2 + KO.$$

— Le *chlorisatinèse* et le bisulfite de potasse, ou bien le *chlorisatinésate* de potasse et l'acide sulfureux donnent naissance à un composé analogue : $C^{32}\,H^6\,Cl^4\,Az^2\,O^4 + 2SO^2 + KO$. Le *bromisatinèse* donne de même $C^{32}\,H^6\,Br^4\,Az^2\,O^4 + 2SO^2 + KO$. — Le sulfite neutre de soude dissout également l'isatine.

« Tous les composés formés par l'acide sulfureux prouvent de

---

comme Volta le croyait nécessaire, mais tirées toutes deux d'une seule et même plaque métallique. Cet effet, quoiqu'il ne fût pas constant, présentait en apparence une objection insurmontable contre la nouvelle théorie.

Volta répondit que les lames employées par ses adversaires pouvaient être identiques quant au nom qu'elles portaient, quant à leur nature chimique, et différer cependant entre elles par d'autres circonstances, de manière à jouir de propriétés entièrement distinctes. Dans ses mains, en effet, des couples inactifs, composés de deux portions contiguës d'une même lame métallique, acquirent une certaine puissance dès qu'il eut changé la température, le degré de recuit, ou le poli d'un seul des éléments.

Ainsi, ce débat n'ébranla point la théorie du célèbre professeur; il prouva seulement que le mot *dissemblable*, appliqué à deux éléments métalliques superposés, avait été compris, quant aux phénomènes électriques, dans un sens beaucoup trop restreint.

Volta eut à soutenir un dernier et rude assaut. Cette fois, ses amis eux-mêmes le crurent vaincu sans retour. Le docteur Valli, son antagoniste, avait engendré des convulsions par le simple attouchement de deux parties de la grenouille, sans aucune intervention de ces armures métalliques qui, dans toutes les expériences analogues, avaient été, suivant notre confrère, le principe générateur de l'électricité.

Les lettres de Volta laissent deviner, dans plus d'un passage, combien il fut blessé du ton d'assurance avec lequel (je rapporte ses propres expressions) les galvanistes, *vieux et jeunes*, se vantaient de l'avoir réduit au silence. Ce silence, en tout cas, ne fut pas de longue durée. Un examen attentif des expériences de Valli prouva bientôt à Volta qu'il fallait, pour la réussite, cette double condition : hétérogénéité aussi grande que possible entre les organes de l'animal amenés au contact; interposition entre ces mêmes organes d'une troisième substance. Le principe fondamental de la théorie voltaïque, loin d'être ébranlé, acquérait ainsi une plus grande généralité. Les métaux ne formaient plus une classe à part. L'analogie conduisait à admettre que deux substances dissemblables, quelle qu'en fût la nature, donnaient lieu, par leur simple attouchement, à un développement d'électricité.

A partir de cette époque, les attaques des galvanistes n'eurent rien de sérieux. Leurs expériences ne se restreignirent plus aux très-petits animaux. Ils engendrèrent, dans les naseaux, dans la langue, dans les yeux d'un bœuf tué depuis longtemps, d'étranges mouvements nerveux, fortifiant ainsi plus ou moins les espérances de ceux auxquels le galvanisme était apparu comme un moyen de ressusciter les morts. Quant à la théorie, ils n'apportaient aucune nouvelle lumière. En empruntant des arguments, non à la nature, mais à la grandeur des effets, les adeptes de l'école bolonaise ressemblaient fort à ce physicien qui, pour prouver que l'atmosphère n'est pas la cause de l'ascension du mercure dans le baromètre, imagina de substituer un large cylindre au

la manière la plus évidente, dit M. Laurent, que les idées que j'ai émises sur le rôle que le chlore, le brôme etc., jouent dans les substitutions sont exactes, et que la constitution moléculaire des corps chlorés, bromés, etc., est la même que celle des corps dont ils dérivent régulièrement. L'*isatine*, le *chlorisatinase* et le *chlorisatinèse* se comportent absolument de la même manière avec tous les réactifs. Il en est de même de tous les autres composés auxquels ils donnent naissance, lorsqu'il n'y a pas de substitution équivalente. — Ainsi l'*isathyde*, le *chlorisathydase*, le *chlorisatinèse* se ressemblent. La *sulfésathyde* $C^{32} H^{12} Az^2 O^2 S^2$, mise en présence du bisulfite d'ammoniaque, se comporte autrement que l'isatine, parce que sa constitution moléculaire n'est pas la même. Elle se représente en effet par de l'isatine plus de l'hydrogène, sans perte équivalente. L'on obtient plusieurs produits, quelquefois un peu d'*indine* et un corps que je nomme *isatane* et toujours une quantité d'un nouveau sel bien cristallisé, le *sulfisatanite* d'ammoniaque, dont la composition peut se représenter par de l'isatane, plus du bisulfite d'ammoniaque

$$C^{32} H^{12}.Az^2 O^3 + 2SO^2 + H^6 Az^2 O + 2Aq.$$

Ce sel se comporte avec les réactifs autrement que l'isatosulfite de potasse. Ainsi il ne dégage pas d'acide sulfureux lorsqu'on y verse de l'acide hydrochlorique; le chlore ne donne pas d'acide sulfurique. On peut obtenir l'acide *sulfisataneux* en traitant le sel ammoniacal par le chlorure de platine. La composition de cet acide se rapproche beaucoup de cette formule

$$C^{32} H^{12} Az^2 O^3 + 2SO^2 + 2H^2 O.$$

On pourrait encore le représenter par de l'acide hyposulfurique plus de l'indine $C^{32} H^{12} Az^2 O^2 + SO^5 + 2H^2 O$. L'isatane, qui est une poudre blanche cristalline, se trouve ordinairement mêlée avec le *sulfisatanite* de potasse. Sa formule est $C^{32} H^{12} Az^2 O^3$. L'*indine* et la *nitrindine*, l'*isathyde* et le *chlorisathydase* paraissent former des sels analogues aux précédents, en s'unissant au bisulfite d'ammoniaque; mais la petite quantité de ces substances n'a pas permis de poursuivre ces recherches. » — Renvoyé à l'examen d'une commission.

— Voici encore les titres d'autres communications pour l'examen desquelles sont nommés des commissaires : — un nouveau mémoire sur la *théorie de la vision*, par M. Vallée; — un mémoire sur le *système nerveux des Cétacés*, principalement du sympathique du Marsouin, par M. Bazin; — une note de M. Thilorier contenant une nouvelle expression de la formule relative à la *dilatation des gaz*; — un mémoire sur la *densité et la recuisson des cristaux*, par M. Boissonneau; — une description d'un nouveau vernis propre à être appliqué comme étamage sur tous les instruments de cuivre destinés à l'alimentation, par MM. Louis et Charles Hardsmuth, fabricants à Vienne (Autriche); — enfin un mémoire de M. Auguste Mercier sur un nouvel instrument de *lithotritie*, et un mémoire de M. Segalas sur l'*urétroplastie*.

SOCIÉTÉ PHILOMATIQUE DE PARIS.

(Extraits inédits des procès-verbaux.)

Séance du 19 mars 1842.

M. Combes donne des détails sur l'explosion d'une chaudière à vapeur, qui a eu lieu sur l'un des bateaux de la Loire, à Ancenis. Il montre que cet accident doit être attribué principalement à la forme vicieuse de la chaudière, qui ne présentait d'autre capacité pour l'eau qu'un espace annulaire très-étroit compris entre deux cylindres. Des sédiments boueux et des incrustations de tartre recouvraient les parois de l'un des cylindres, fermé d'une simple feuille de tôle; et en un de ses points la feuille avait été usée et réduite au tiers de son épaisseur primitive. M. Combes fait remarquer que, de toutes les enquêtes qui ont eu lieu jusqu'ici pour de semblables accidents, il ressort cette conséquence, que ce sont toujours les mauvaises chaudières qui font explosion, et le plus souvent sous des pressions fort ordinaires.

— Au sujet de cette communication, plusieurs membres prennent la parole. — M. Pelouze signale un moyen d'empêcher les sédiments de prendre de la cohésion à l'intérieur des chaudières. Ce moyen, qui n'est pas assez connu, est dû à M. Kuhlmann : il consiste tout simplement dans l'emploi d'une matière soluble, le carbonate de soude, que l'on mêle à l'eau de la chaudière en très-petite quantité.

— M. Payen dit que l'on peut obtenir le même effet avec une faible quantité de teinture; il se produit dans ce cas une sorte de lubréfaction ou de savonnage des particules qui tendent à se précipiter, ce qui met obstacle à leur adhérence mutuelle. — M. Gaultier de Claubry cite d'autres faits, qui confirment les assertions précédentes.

— A propos de l'action opérée par la chaleur sur les parois des chaudières, M. Pelouze communique une expérience de M. Gay-Lussac, qui montre que la chaleur modifie singulièrement les propriétés du fer. Des barres de ce métal, ayant été chauffées dans un four, sont devenues friables et cassantes comme du verre, sans rien perdre ni gagner. Il semble résulter de là qu'il y a des chances particulières de rupture par une chaudière en tôle, pour cela seul qu'elle a été fortement chauffée.

Zoologie. — M. Paul Gervais donne quelques détails sur deux animaux peu connus des naturalistes français, le *Carkajou*, appelé aussi Blaireau d'Amérique, et le *Bali-saur* de l'Inde (*Arctonyx collaris* de F. Cuvier), dont on possède en Angleterre le crâne en bon état de conservation. Ces animaux sont bien de la même famille que le Blaireau européen, mais c'est à tort qu'on les a quelquefois regardés comme n'en différant pas spécifiquement. Leur crâne a une tout autre forme, et leurs dents n'ont pas non plus les mêmes caractères. M. Gervais met sous les yeux de la Société un crâne de Blaireau, et comparativement la figure d'un

tube étroit de cet instrument, et présentait ensuite comme une difficulté formidable le nombre exact de quintaux de liquide soulevés.

Volta avait frappé à mort l'électricité animale. Ses conceptions s'étaient constamment adaptées aux expériences, mal comprises, à l'aide desquelles on espérait les saper. Cependant elle n'avait pas, disons plus, elle ne pouvait pas avoir encore l'entier assentiment des physiciens sans prévention. Le contact de deux métaux, de deux substances dissemblables, donnait naissance à un certain agent qui, comme l'électricité, produisait des mouvements spasmodiques. Sur ce fait, point de doute; mais l'agent en question était-il véritablement électrique? Les preuves qu'on en donnait pouvaient-elles suffire?

Lorsqu'on dépose sur la langue, dans un certain ordre, deux métaux dissemblables, on éprouve au moment de leur contact une saveur acide. Si l'on change ces métaux respectivement de place, la saveur devient alcaline. Or, en appliquant simplement la langue au conducteur d'une machine électrique ordinaire, on sent aussi un goût acide ou alcalin, suivant que le conducteur est électrisé en plus ou en moins. Dans ce cas-ci, le phénomène est incontestablement dû à l'électricité. N'est-il pas naturel, disait Volta, de déduire l'identité des causes de la ressemblance des effets; d'assimiler la première expérience à la seconde; de ne voir entre elles qu'une seule différence, savoir : le mode de production du fluide qui va exciter l'organe du goût?

Personne ne contestait l'importance de ce rapprochement. Le génie pénétrant de Volta pouvait y apercevoir les bases d'une entière conviction; le commun des physiciens devait demander des preuves plus explicites. Ces preuves, ces démonstrations incontestables devant lesquelles toute opposition s'évanouit, Volta les trouva dans une expérience capitale que je puis expliquer en peu de lignes.

On applique exactement face à face, et sans intermédiaire, deux disques polis de cuivre et de zinc attachés à des manches isolants. A l'aide de ces mêmes manches, on sépare ensuite les disques d'une manière brusque; finalement on les présente, l'un après l'autre, au *condensateur* ordinaire, armé d'un électromètre : eh bien, *les pailles divergent à l'instant.* Les moyens connus montrent d'ailleurs que les deux métaux sont dans des états électriques contraires; que le zinc est positif et le cuivre négatif. En renouvelant plusieurs fois le contact des deux disques, leur séparation et l'attouchement de l'un d'eux avec le condensateur, Volta arriva, comme avec une machine ordinaire, à produire de vives étincelles.

Après ces expériences, tout était dit quant à la théorie des phénomènes galvaniques. La production de l'électricité par le simple contact de métaux dissemblables venait de prendre place parmi les faits les plus importants et les mieux établis des sciences physiques. Si alors on pouvait encore émettre un vœu, c'était qu'on découvrît des moyens faciles d'augmenter ce genre d'électricité. De tels moyens sont aujourd'hui dans les mains de tous les expérimentateurs, et c'est au génie de Volta qu'on en est aussi redevable.

(La suite au prochain numéro.)

crâne de *Carkajou* nouvellement publiée par M. Waterhouse (*Trans. Zool. Soc.*, London, II, 343, p. 59), M. Gervais montre aussi le dessin qu'il a fait faire du crâne d'*Arctonyx* conservé au *British Museum*, et dont M. J. E. Gray a bien voulu lui donner communication. — L'*Arctonyx*, que M. Gray avait bien reconnu pour un animal distinct du Blaireau, et auquel il donne le nom de *Mydaus collaris*, est remarquable par l'allongement de la partie faciale de son crâne, par l'épâtement de la partie symphysaire de sa mâchoire inférieure, qui rappelle ce que l'on connaît chez les Cochons, par la prolongation de la voûte palatine jusqu'à la ligne qui passe par les cavités glénoïdes, et par la grandeur de son trou sous-orbitaire. Son incisive supérieure externe est un peu en pince; ses incisives inférieures sont toutes proclives; ses canines sont comprimées, et ses molaires, au nombre de quatre paires seulement à chaque mâchoire, sont ainsi réparties :

Supérieurement : une petite avant-molaire à une seule racine et séparée par un intervalle de la deuxième, qui est à deux racines et subtriangulaire; puis une principale ou carnassière triquètre, et une tuberculeuse considérable et quadrilatère comme dans le Blaireau. Inférieurement : une avant-molaire, séparée de la canine par un espace considérable; une principale un peu plus forte que la précédente, et deux dents tuberculeuses, la première plus forte et allongée, la dernière arrondie, l'une et l'autre étant assez semblables à leurs correspondantes chez le Blaireau.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PÉTERSBOURG.

Extraits de diverses séances du 2e semestre de 1841.

Dans la séance du 20 août (1er septembre) 1841, M. Cruseil, d.-m., a demandé à l'Académie la permission de lui présenter une personne à laquelle il a fait l'opération de la cataracte au moyen du galvanisme. — Après l'examen de la malade par les membres de l'Académie, M. Baer a rapporté qu'il a été témoin de deux opérations de ce genre, exécutées par MM. le professeur Pirogoff et le docteur Crusell. Dans l'un et l'autre cas la capsule lenticulaire fut ouverte par une incision cruciale, après quoi un faible courant galvanique fut introduit dans l'œil pendant la durée d'environ une minute. La pupille devint presque instantanément noire sur une grande partie de sa circonférence, et immédiatement après les malades distinguèrent les objets qu'on leur présentait. La résorbtion de la cataracte a lieu peu de temps après l'opération. — M. Crusell a mis sous les yeux de l'Académie un certificat que lui a délivré M. le docteur Thielemann, médecin en chef de l'hôpital Saint-Pierre et Saint-Paul, et qui constate la réussite d'une semblable opération faite à cet hôpital.

— L'Académie a entendu, dans la séance du 27 août (8 septembre), un rapport de M. Brandt sur des ossements fossiles adressés par le ministre de l'Instruction publique, comme ayant été trouvés dans le gouvernement de Smolensk, district de Roslavl. Ce sont : 1° la partie inférieure de l'humérus droit, 2° la partie supérieure du fémur gauche d'un Mammouth, 3° quelques fragments d'un squelette, probablement du même animal, mais qu'il est difficile de déterminer avec certitude. — L'Académie possédant déjà un assez grand nombre de semblables ossements, ceux dont il s'agit ici ne peuvent avoir de l'intérêt que par le lieu de leur découverte.

ORGANOGRAPHIE VÉGÉTALE. — Dans la même séance M. A. Meyer a présenté quelques observations sur les bractées du *Lotus*.

Dans le catalogue des semences du jardin botanique de Saint-Pétersbourg, pour l'année 1835, p. 41, M. de Fischer et M. Meyer ont avancé que les petites feuilles inférieures, qui accompagnent les feuilles dans les espèces du genre *Lotus*, avaient été considérées à tort comme des bractées. Nous croyons devoir d'autant plus nous confirmer dans cette opinion, dit aujourd'hui M. Meyer, que dans le *Lotus* on aperçoit des stipules véritables, quoique très-petites. Lorsque nous avons publié cette idée, nous ignorions que M. Trinius l'avait déjà énoncée, mais qu'elle avait trouvé un contradicteur dans M. le professeur de Trautvetter, qui, dans son mémoire sur le *Lotus circinnatus* et *L. Candollei*, a soutenu l'ancienne opinion, savoir, que chez le *Lotus* les petites feuilles inférieures adhérentes au pétiole sont des bractées. M. Meyer discute avec soin ces opinions, et arrive à cette conclusion que dans le *Lotus* il ne doit plus être question de *folia trifoliata, stipulæ foliaceæ*, mais qu'il convient, dans les espèces du genre *Lotus*, de prendre les organes pour ce qu'ils sont réellement, c'est-à-dire pour des *folia quinatopinnata, foliolis infimis heteromorphis stipulæ formibus; stipulæ ad basin petiolarum minutæ, sæpè obsoletæ.*

— Le même botaniste a présenté ensuite quelques observations sur la structure des Crucifères.

Dans un mémoire sur la Cardamine des prés, l'auteur avait déjà signalé une diaphyse remarquable du fruit qu'on peut, à proprement parler, considérer comme normale chez les Crucifères. Il rapporte dans cette note qu'il a eu occasion de remarquer cette année de nouveaux exemples de cette diaphyse; il les décrit avec soin et termine ses descriptions par les paroles suivantes :

« Ces exemples me paraissent démontrer comment la feuille et le scion peuvent se transformer l'un dans l'autre, quelles que soient en général les limites bien tranchées qui semblent les séparer. Mais, s'il est impossible de nier qu'il existe une analogie entre la feuille et le rameau, même dans l'état normal; est-il en dehors de toute probabilité qu'un bouton à fleur (branche modifiée) puisse se transformer en une feuille, même exceptionnellement et par une marche rétrograde? »

— L'Académie a encore entendu dans cette même séance du 27 août un rapport sur l'ouvrage intitulé : Matériaux pour servir à la connaissance de l'empire russe et des pays limitrophes de l'Asie, par MM. Baer et Helmersen.

Le tome 1er de cet ouvrage est intitulé : Détails statistiques et ethnographiques sur les possessions russes de la côte nord-ouest de l'Amérique, par le contre-amiral de Wrangel, avec additions par M. Baer et une carte; — le tome 2 : Renseignements sur Chiwa, Bochara, Chokand et la portion nord-ouest de l'empire de la Chine, recueillis par le général Gens, avec notes de M. Helmersen; — tome 3 : Essai sur les ressources territoriales de l'Asie occidentale, le caractère des habitants et leur organisation municipale, par M. F. de Hagemeister; — tome 4 : Mélanges sur les antiquités, la faune, la flore, etc., de la Russie, par divers auteurs; — tomes 5 et 6 : Voyage physique et géognostique entrepris de 1833 à 1835 dans l'Oural et les Stepps Kirgis, par M. Helmersen. Les tomes 7 et 8 renfermeront des matériaux sur l'Asie centrale, les frontières russes en Norwége, le voyage de M. Helmersen dans l'Altaï en 1834, une carte géologique de la Russie d'Europe, par le même, la relation du voyage de M. Baer dans le Nord, etc.

ELECTRO-MAGNÉTISME. — Dans la séance du 3 septembre (16), M. Jacobi a communiqué une note dans laquelle sont décrits les divers appareils dont il a fait usage avec M. Lenz dans les recherches que ces deux physiciens ont faites en commun sur l'attraction des aimants électriques. Comme il nous serait difficile de faire connaître complétement la structure et le jeu de ces appareils sans le secours de figures et d'une description étendue, nous nous bornerons à les mentionner ici successivement, en renvoyant du reste au mémoire de l'auteur.

1° Levier magnétique de puissance, qui sert à mesurer la force magnétique, et sur les index duquel on lit $\frac{1}{25}$ du poids et on peut en apprécier $\frac{1}{100}$. Cet instrument est employé avec avantage dans la mesure de la force des aimants électriques. Mais il présente encore quelques causes d'erreurs qu'il faut savoir calculer pour les rectifier.

2° Régulateur de la résistance de conductibilité liquide. Dans la plupart de leurs expériences MM. Jacobi et Lenz ont considéré comme un point des plus importants d'avoir un courant constant, car c'était le seul moyen d'arriver à des résultats exacts. Ils se sont servis en conséquence d'une batterie platine et zinc, dont les plaques étaient assujetties dans un cadre qui pouvait être plongé plus ou moins dans une auge à compartiments. Cet appareil leur ayant présenté plusieurs inconvénients, ils en ont fait construire un autre, qui consiste en une caisse ou auge vernie, parfaitement

partagée en deux compartiments par une cloison d'argile et portant deux montants qui soutiennent une tige horizontale placée suivant la longueur de la caisse. Sur cette tige se meuvent deux curseurs à vis micrométriques et de pression, qui servent à déterminer, avec la plus exacte précision, la distance des plaques qu'on fait plonger dans la caisse.

3° Régulateur de la résistance de conductibilité dans un fil dont la longueur change à chaque instant. C'est tout simplement la réunion de deux vis de diamètres égaux ou inégaux, taillées l'une sur un cylindre de bois, l'autre sur un cylindre en métal, séparées bout à bout par un cylindre de marbre, et sur l'autre bout desquelles sont des disques de laiton plongeant dans de petits vases remplis de mercure. Une manivelle sert à mettre cet appareil en mouvement. A partir de ces disques on fait courir un fil de laiton qui embrasse un certain nombre de leurs pas et présente entre elles une certaine portion libre qu'on tend avec un poids. On conçoit qu'en tournant la manivelle le fil se déroule sur une des spirales et s'enroule sur l'autre, et par conséquent entre dans le courant pour une longueur relative plus ou moins grande, tandis que sa longueur absolue reste la même.

M. Jacobi a fait depuis à ce dernier instrument des modifications qui lui ont donné beaucoup plus de précision, ainsi qu'il s'en est assuré par une série d'expériences dont il présente tous les détails, et qui indiquent dans l'appareil une très-grande sensibilité. Ce savant annonce aussi qu'ayant fait en 1841 un voyage à Londres, il a été agréablement surpris en voyant chez M. Wheatstone un instrument à peu près semblable, dont le physicien anglais se servait depuis quelque temps pour mesurer la résistance dans sa télégraphie électrique, et avec lequel il avait fait des recherches curieuses sur les anomalies apparentes que présente un fil d'une très-grande longueur. M. Wheatstone a, dit-il, aussi appelé son attention sur le moyen de comparer avec cet instrument les forces électro-motrices de diverses combinaisons galvaniques. En faisant quelques applications de ce procédé, M. Jacobi a été conduit à observer quelques phénomènes qui lui font penser que la loi de Fechner pourrait bien recevoir quelque modification.

En terminant, M. Jacobi présente quelques observations sur un mémoire publié récemment par M. C.-H. Pfaff, dans le 53e volume des Annales de Poggendorf, p. 309, et où ce physicien croit avoir démontré par expérience que l'électro-magnétisme des tiges de fer creuses croît dans un plus grand rapport que le rapport simple de la masse, et pense rectifier la loi établie à ce sujet par MM. Lenz et Jacobi; mais ce dernier pense qu'il n'en est rien, et cite à cet égard un grand travail encore inédit, où il a mis hors de doute la loi suivante, savoir :—que la quantité de magnétisme développé, dans les mêmes circonstances, dans des tiges de fer de même longueur et d'épaisseur variable, est proportionnelle au diamètre de ces tiges.

Enfin l'auteur cite à ce sujet les travaux de M. le professeur Parrot (de Dorpat), enlevé tout récemment aux sciences, et relatifs aux aimants électriques creux; travail où les expériences ont été conduites avec beaucoup plus de soin que dans celui de M. Pfaff, et qui a cependant conduit ce physicien à cette conclusion finale, savoir :— que, dans les aimants électriques de grandes dimensions, on peut se procurer une forte économie dans la masse du métal en les faisant creux, attendu qu'une réduction de moitié dans la masse ne produit que $\frac{1}{16}$ de perte dans la force portante, et qu'une réduction au quart ne fait pas perdre $\frac{3}{16}$ de cette force, de façon qu'une masse de fer qui présente un aimant massif, transformée en quatre cylindre creux, peut donner un effet trois fois plus considérable, etc.

— L'Académie a reçu également communication de la suite des recherches de M. J. J. Nervander, relatives aux variations diurnes de la déclinaison magnétique.

Ce travail fait suite à celui que l'auteur a publié il y a deux ans et dont nous avons rendu compte. Dans la première partie, M. Nervander s'était borné à faire connaître les éléments qui révélaient l'existence de plusieurs petites ondulations dans la marche diurne de la déclinaison magnétique. Dans le nouveau travail il recherche les causes qui peuvent donner lieu à ces ondulations, et croit qu'elles sont indiquées suffisamment, du moins en partie, dans les variations diurnes de la température. Pour discuter cette opinion, l'auteur rappelle d'abord qu'on a distingué dans les variations du thermomètre celles qui sont régulières de celles irrégulières ou variables, et partant de cette distinction il se pose la question suivante : — A-t-on recherché si, indépendamment des variations régulières diurnes du thermomètre dont le maximum et le minimum tombent à des heures constantes, il n'y aurait pas encore des variations diurnes de cet instrument dont la *plupart* auraient une tendance dominante à former, à des heures déterminées, un maximum, et à d'autres heures un minimum? – Cette question est résolue par l'auteur de la manière suivante : La plupart des oscillations dites irrégulières de la température ont une tendance bien marquée à former un maximum froid aux heures où, d'après les premières recherches de l'auteur, existent des tendances à l'existence des maxima en déclinaison orientale et au contraire des minima froids où l'on rencontre des minima de déclinaison orientale.

M. Nervander fait connaître d'abord la nature des observations qui lui sont propres et de celles empruntées à d'autres qui l'ont conduit à ce résultat ; il les discute, et prouve que celles qu'il a pu recueillir, et qui embrassent le monde entier, montrent de la manière la plus évidente que les ondulations des variations de température présentent, tant entre elles qu'avec les variations de déclinaison, la plus grande analogie, et que les différences qu'on observe encore proviennent probablement du nombre insuffisant des observations, ou du peu de sensibilité des thermomètres, ou des influences locales qui affectent plus la marche de cet instrument que celle des appareils magnétiques, par exemple un nuage, un lac, un cours d'eau, une chaîne de montagnes, des forêts, les vents qui rendent tout à fait différente cette marche dans des localités très-voisines. Bien plus, la position du thermomètre peut, dans une même ville, et même dans des rues et des maisons différentes, apporter des modifications sensibles, tandis que le magnétomètre présentera dans des rapports analogues une marche tout à fait normale.

Les résultats obtenus par l'auteur suffisaient déjà pour attirer toute son attention, mais la petitesse de plusieurs de ces maxima et minima dans leurs ondulations successives l'a déterminé aussi à rechercher la loi de cette marche. Une représentation graphique de ces résultats lui a permis de se livrer à cette recherche, et l'on peut suivre avec lui dans un grand nombre de tableaux les courbes qui représentent la marche des observations. La discussion à laquelle donne lieu l'allure de ces courbes le conduit à cette conclusion que la loi qu'il a posée ci-dessus, relativement à l'analogie réciproque et à la régularité entre les variations de la température et celles de la déclinaison, a acquis dès à présent un très-haut degré de probabilité, par les observations déjà faites, mais qu'il est d'un très-grand intérêt de continuer celles-ci pour infirmer ou confirmer cette loi.

BULLETIN SCIENTIFIQUE.

MÉTÉOROLOGIE. — *Note sur un abaissement barométrique extraordinaire observé à Parme et dans plusieurs parties de l'Europe, dans le commencement de l'année* 1841. — Extrait d'une lettre adressée au rédacteur par M. A. COLLA, directeur de l'observatoire météorologique de Parme.

Les premiers jours de janvier de l'année 1841 ont été signalés dans presque toute l'Europe par une chute considérable du baromètre et par un trouble atmosphérique extraordinaire. A Parme la colonne barométrique commença à diminuer sensiblement pendant les premières heures de la soirée du 3, et continua, sans aucun mouvement appréciable d'oscillation, jusqu'à 2h ½ du soir de la journée suivante, à descendre à presque 11 lignes au-dessous de sa hauteur moyenne. Le mouvement ascensionnel qui eut lieu pendant le reste de la journée fut très lent, et borné en totalité à 1l,6. Le 5 le mercure éprouva seulement quelques petites oscillations, et ce ne fut que dans la journée du 6 qu'il fit des mouvements très prononcés en ascension. Pendant le 7 et le 8 un nouvel

abaissement eut lieu, mais dans des limites étroites; puis le mercure monta sensiblement de manière à atteindre, le matin du 10, sa hauteur moyenne. Comme les variations de ces dernières journées n'ont montré aucune particularité remarquable, je n'en parlerai pas, et je me bornerai à présenter seulement l'état de celles enregistrées le 3, le 4 et le 5, comme les plus importantes, en donnant ici les chiffres en parties du pied de Paris. Le baromètre qui m'a fourni ces résultats est à fond mobile d'après Fortin ; il a été construit par M. Grindel, machiniste de l'observatoire de Milan; c'est le même instrument dont s'est servi dans plusieurs recherches M. Carlini, qui l'a cédé à notre observatoire en 1839, après l'avoir comparé avec ceux des observatoires de Florence, de Modène et de notre ville.—Toutes les hauteurs rapportées ici sont réduites à zéro de température.

Variations barométriques observées à l'observatoire de Parme les 3, 4 et 5 janvier 1841.

3. 9^h mat.	$27^p 9^l,6$	4. 9^h mat.	$27^p 1^l,6$	5. 9^h mat.	$27^p 2^l,2$
3 soir	27 7,5	$2\frac{1}{2}$ soir	27 0,3	3 soir	27 2,1
9 »	27 6,0	3 »	27 0,4	6 »	27 2,1
10 »	27 5,3	9 »	27 1,2	9 »	27 2,4
Minuit	27 4,5	Minuit	27 1,9	Minuit	27 2,8

Le *minimum* barométrique observé le 4, à $2^h \frac{1}{2}$ après midi ($27^p 0^l,3$), n'a pas été le plus considérable de l'année 1841 ; le plus grand abaissement, également avec correspondance de troubles atmosphériques extraordinaires, eut lieu le 6 octobre; il fut de $26^p 11^l,8$, c'est-à-dire seulement de 1^l de moins que l'abaissement du 27 février 1838, qui, pour nous, est le plus extraordinaire de ceux constatés dans ce siècle, en comprenant même celui du 25 décembre 1821. Trois autres chutes barométriques très-sensibles, pendant l'année 1841, eurent lieu le 29 octobre, le 14 novembre et le 18 décembre ; leurs valeurs furent de $27^p 2^l,9$, $27^p 2^l,6$ et $27^p 2^l,0$.

Les *minima* absolus enregistrés à Parme, de 1825 à 1841, se trouvent indiqués dans ce tableau avec les dates auxquelles ils eurent lieu.

Années.	Minima barométriques.	Dates.	Années.	Minima barométriques.	Dates.
1825	$27^p 0^l,0$	20 octobre.	1834	$27^p 3^l,7$	24 octobre.
1826	27 3 ,0	26 novem.	1835	27 2 ,3	11 octobre.
1827	27 1 ,0	4 janvier.	1836	27 1 ,0	25 décemb.
1828	27 3 ,2	6 mars.	1837	27 1 ,5	21 mars.
1829	27 2 ,3	8 octobre.	1838	26 10 ,4	26 février.
1830	27 2 ,7	6 février.	1839	27 3 ,0	20, 31 janv.
1831	27 6 ,0	25 janvier.	1840	27 1 ,0	5 février.
1832	27 5 ,0	5 novem.	1841	26 11 ,8 (1)	6 octobre.
1833	27 4 ,0	31 août.			

Dans le commencement de cet article j'ai annoncé que le phénomène de l'abaissement considérable du baromètre pendant les premiers jours de l'année 1841 s'est étendu à presque toute l'Europe. Les observations suivantes, que je me suis procurées par ma correspondance ou que j'ai extraites de quelques journaux, prouvent mon affirmation. On verra, en examinant ce tableau, que le mouvement atmosphérique s'est opéré du nord au sud, les *minima* barométriques ayant eu lieu d'abord dans les localités septentrionales, puis dans les méridionales. Les vingt-quatre stations sont disposées par ordre de latitude, en commençant par les plus boréales.

Abaissements barométriques observés dans vingt-quatre villes d'Europe les 4 et 5 janvier 1841.

Villes.	Minima barométriques.	Dates.	Abaissement au-dessous de la moyenne.	Observateurs.
Gand . . .	$27^p 2^l,9$	4 9^h mat.	$9^l,5$	Duprez.
Alost . . .	27 2 ,5	4 9 mat.	10 ,0	Ibarra.
Louvain . .	27 1 ,6	4 8 mat.	10 ,0	Crahay.
Maëstricht (1)	27 2 ,1	4 midi.	9 ,0	Ryke.
Bruxelles. .	27 1 ,2	4 9 mat.	10 ,1	Quetelet.
Prague . .	26 9 ,7	4 4 soir.	7 ,9	Krell.
Paris . . .	27 1 ,3	4 9 mat.	9 ,9	Astronomes.
Vienne. . .	26 7 ,4	4 10 soir.	10 ,5	Littrow.
Genève . .	26 0 ,8	4 9 mat.	9 ,7	Astronomes.
Côme . . .	26 9 ,0	4 9 mat.	7 ,5	Lambertenghi.
Milan . . .	26 10 ,0	4 5 soir.	10 ,9	Astronomes.
Jorée . . .	26 5 ,5	4 2 soir.	8 ,5	Gatta.
Venise . .	27 5 ,2	4 2 soir.		
Pavie . . .	27 0 ,3	4 3 soir.	9 ,8	Configliachi.
Turin . . .	26 1 ,0	4 soir.	13 ,9	Astronomes.
Plaisance. .	27 2 ,5	4 3 soir.		Bajio.
Parme. . .	27 0 ,3	4 $2\frac{1}{2}$ soir.	10 ,7	Colla.
Modène (2) .	27 2 ,1	4 midi.	10 ,5	Bianchi.
Gênes . . .	27 2 ,4	4 3 soir.		
Alais . . .	26 11 ,1	4 $9\frac{1}{2}$ soir.	8 ,9	d'Hombres-Firmas.
Lucques . .	27 3 ,3	4 12 soir.		
Florence . .	27 1 ,5	4 3 soir.	9 ,5	Amici, Pons.
Rome . . .	27 5 ,2	5 de jour.		Astronomes.
Naples. . .	27 0 ,3	5 3 soir.	9 ,3	Capocci.

Phénomènes correspondants.—Dans toute l'Angleterre et dans une grande partie de la France eurent lieu pendant ces jours des orages et des tempêtes très-violentes qui occasionnèrent de nombreux sinistres. L'Allemagne même eut ses ouragans et ses désastres. Une quantité de neige extraordinaire couvrit la Bavière, la Silésie, la Croatie et l'Autriche; et des tempêtes effroyables régnèrent dans la Méditerranée et dans l'Adriatique. L'Italie ne fut pas épargnée, particulièrement le royaume de Naples; on y éprouva des ouragans les plus violents, des inondations et des tremblements de terre qui occasionnèrent la ruine d'édifices et firent nombre de victimes.

Voici les abaissements barométriques observés en douze villes dans la journée du 6 octobre 1841.

A Bruxelles.	$26^p 10^l,7$	A Turin. .	$26^p 7^l,2$
Paris . .	27 1 ,3	Parme. .	26 11 ,8
Vesoul. .	26 11 ,5	Modène .	27 1 ,0
Vienne. .	26 7 ,4	Bologne .	27 0 ,8
Genève. .	26 2 ,1 (soir du 5)	Gênes. .	27 3 ,7
Milan . .	26 10 ,6	Alais. .	26 11 ,9

A. COLLA.

CHRONIQUE.

Voici le résumé des observations météorologiques faites à l'hospice du Grand Saint-Bernard pendant le mois de janvier dernier.

		Baromètre à 0°.	Thermomètre extérieur.
Lever du soleil.	maximum....	$566^{mm},06$, le 16. .	— 8°,5 C., le 16 et le 18.
	minimum....	550,04, le 5	— 21,4, le 5.
	moyenne.....	557,73.	— 14,61.
9 h. du mat.	maximum....	566,29, le 16. . . .	— 8,2, le 16.
	minimum....	549,99, le 5	— 21,2, le 5.
	moyenne	557,87.	— 13,86.
midi.	maximum....	566,29, le 16. . . .	— 6,1 le 18.
	minimum....	549,34, le 5	— 19,5 le 5.
	moyenne.....	557,62.	— 12,03.
3 h. du soir.	maximum....	566,15, le 16. . . .	— 7,0, le 16.
	minimum....	548,67, le 23. . . .	— 20,2, le 5.
	moyenne.....	557,45.	— 12,60.
9 h. du soir.	maximum....	566,29, le 16. . . .	— 8,5, le 16.
	minimum....	548,73, le 23. . . .	— 19,0, le 5.
	moyenne.....	557,84.	— 14,08.
Maximum thermométrique du mois. . . .			— 5,8, le 20.

(1) Le 25 décembre 1821, le baromètre descendit également à $26^p 11^l,8$.

(1) De Maëstricht je n'ai reçu que l'état des observations faites à midi et à deux heures du soir. C.

(2) A Modène, après midi, les observations ne sont faites qu'à neuf heures du soir. C.

Minimum.	— 21,6, le 5.
Moyenne des maxima.	— 10,79.
Moyenne des minima.	— 16,13.
Moyenne générale du mois.	— 13,46.

La quantité d'eau de pluie ou de neige tombée a été 88mm,5.

Vents	N.-E.	S.-O.	Calme
à 9h du matin.	18 fois;	12 fois.	1 jour.
à midi .	18	13	0
à 9h du soir.	20	9	2

Etat du ciel	serein	nuageux	neige
à 9h du matin :	8,	12,	11.
à midi	7,	16,	8.

— Nous trouvons dans le *Berghaus's Almanach*, reproduits par le journal de M. Jameson, d'Edimbourg, quelques détails intéressants sur des chutes de poussière qu'on a observées plusieurs fois sur des vaisseaux qui traversent l'Atlantique.

La côte occidentale de l'Afrique, entre le cap Bojador et le cap Vert, et un peu au large, est, pendant la saison sèche, c'est-à-dire de novembre en mai, constamment enveloppée d'un brouillard. Cette vapeur, que les premiers navigateurs ont prise pour la terre elle-même, est aujourd'hui considérée comme un signe certain qu'on en approche, et n'est autre chose qu'une poussière ou sable qui, à cause de son extrême finesse, se trouve soulevé dans l'atmosphère par le plus léger courant d'air, et y est maintenu en état de suspension. La chute de ce sable sur les vaisseaux qui traversent l'océan Atlantique à une distance considérable de la côte d'Afrique est un fait bien connu; toutefois on manque encore de détails relativement à la distance à laquelle ces sables du désert peuvent être portés; le journal de bord du bâtiment prussien *la Princesse Louise* renferme à ce sujet des documents instructifs que nous allons rapporter. Le phénomène a été observé pendant l'aller et le retour du bâtiment, ainsi que le constate ce journal.

1839. Janv.	14	24°20' lat. N.	26°42' long. occ.	Voiles toutes jaunies par le sable qui les charge et qui provient probablement de la côte d'Afrique; distance de terre, 12°.
—	15	23°05'	28°18'	Voiles plus jaunes encore; en frappant les voiles, le sable fin se détache; distance de terre, 12°.
1840. Mai	6	10°29'	32°19'	Aspect jaunâtre sur les voiles comme au premier passage; distance de terre, 17°.
—	7	12°20'	34° 0'	Voiles plus jaunes qu'hier; distance de terre, 18°.
—	8	14°21'	35°24'	Voiles et cordages couverts de poudre jaune; distance de terre, 19°.
—	9	16°44'	36°37'	La poussière n'augmente pas sur les voiles; distance de terre, 20°.

Quelle ne serait pas notre surprise si de la poussière soulevée dans les déserts du Sahara était portée jusque dans les plaines de l'Allemagne, ou si on nous disait que les cendres d'une nouvelle éruption de l'Etna sont tombées à Riga ou à Copenhague! Cependant ce sont là des distances égales à celles où se trouvait *la Princesse Louise* de la côte d'Afrique au moment où ses voiles ont été couvertes par le sable de la Sénégambie.

Environ quinze jours après l'époque où le bâtiment prussien avait traversé l'Atlantique en quittant l'Europe, un phénomène analogue a été observé à bord du bâtiment anglais *le Roxburgh*. Un des passagers, M. W.-B. Clarke, vient de communiquer à ce sujet la note suivante à la Société Géologique de Londres.

« Le mardi 4 février, le bâtiment était au soir par 14°31' de lat. N. et 25°16' de long. occ. Le ciel était couvert, et le temps très-lourd, quoique le thermomètre ne fût qu'à 72° F. A trois heures du soir, le vent faiblit, et après un léger calme, passa au S.-O avec accompagnement de pluie. A cette époque, l'atmosphère parut remplie d'une poussière qui affecta beaucoup les yeux des passagers et de l'équipage. Le soir du 5 février, *le Roxburgh* était par 12°36' lat. N. et 24°13' long. O. Le thermomètre marquait 72° F., et le baromètre 30p (anglais), hauteur à laquelle il se tenait depuis que nous avions quitté l'Angleterre. L'île volcanique de Fogo, l'une des îles du cap Vert, était à une distance de 55 milles. Le temps était clair et beau, et cependant les voiles se couvrirent d'une poudre impalpable rouge-brun qui ressemblait beaucoup à certaines variétés de cendres que rejette le Vésuve, mais qui ne pouvait évidemment pas provenir des déserts de l'Afrique. »

Quoique M. Clarke se prononce d'une manière si tranchée contre l'origine africaine de cette poussière, il est permis de penser que c'est cependant là qu'il faut aller rechercher la source du phénomène observé à bord du *Roxburgh*; car, si l'on pouvait supposer qu'il fût dû à des cendres volcaniques, il aurait fallu que le volcan de Fogo fût alors en état d'éruption, ce qui n'était pas le cas.

M. Clarke a aussi fait mention, sur la foi des officiers du *Roxburgh*, de phénomènes semblables qui ont été observés dans d'autres circonstances.

« En juin 1822, le navire *le Kingston*, de Bristol, faisant voile pour la Jamaïque et passant près de l'île de Fogo, a vu ses voiles se couvrir d'une poudre brune semblable, mais qui, dit-on, avait une forte odeur de soufre. A la latitude des Canaries, et par 35° de long. O., on a signalé deux ou trois fois des pluies de cendres. A Bombay, on a vu parfois tomber sur le pont des navires une poudre de poussière qu'on suppose avoir été enlevée dans les déserts de l'Arabie. En janvier 1838, l'équipage d'un bâtiment naviguant dans la mer de la Chine a été témoin d'une chute semblable de poussière; ce bâtiment se trouvait alors à une distance très-considérable des îles Bashee, dont l'une était en état d'éruption lors de son passage. En 1812, des cendres sont tombées sur le pont d'un paquebot faisant voile pour le Brésil lorsqu'il se trouvait à plus de 1000 milles de toute terre. »

— On a récemment découvert en Irlande des débris d'Ichthyosaure fossile, consistant en une large vertèbre dorsale et quelques autres plus petites des extrémités; ces débris ont été rencontrés par M. Young à Woodburn, près Carrickfergus. C'est peut-être la première fois que l'on cite des Sauriens fossiles en Irlande.

On annonce également la découverte d'une nouvelle espèce gigantesque d'Ichthyosaure dans les marnes du lias en Bavière. Les débris en ont été trouvés dans le domaine de Castle-Bang, du duc Maximilien. A en juger d'après la grosseur de la tête, l'animal doit avoir eu au moins 32 pieds de long. Une des côtes mesure trois pieds en longueur sur un pied de largeur. La forme des dents est conique; par ce caractère, l'animal diffère de l'Ichthyosaure Platyodon. Ces dents se recourbent en dedans et en arrière, et elles ressemblent à celles du Crocodile du Nil. Le squelette présentera, on le suppose, quand il sera entièrement détaché de la roche, d'autres caractères qui le distingueront des espèces déjà décrites. On propose de lui donner le nom de *Ichth. trigonodon*, en opposition à celui de *Ichth. platyodon* ou Ichthyosaure commun. Un fort bel échantillon de cette dernière espèce vient d'être trouvé dans le calcaire magnésien des monts *East-Clifs*, à Whitby. Le fossile est long de treize pieds, et il présente un état de conservation parfait. C'est le plus bel échantillon de tous ceux de l'espèce trouvés jusqu'à ce jour dans le même pays.

— Une note communiquée récemment à la Société Géographique de Londres par le général Miller relate une nouvelle preuve du soulèvement remarquable qu'a éprouvé et peut-être éprouve encore aujourd'hui la côte occidentale de l'Amérique du Sud. Cette preuve réside dans ce fait : — Il n'y avait à Valdivia, en 1820, que deux pieds d'eau, là où soixante ou soixante-dix ans auparavant six vaisseaux de ligne hollandais jetaient l'ancre.

SOMMAIRE du N° 431.

Nous commencerons très-prochainement le compte-rendu de la Réunion scientifique qui a eu lieu en Italie au mois de septembre dernier, et dont la plupart des matériaux nous sont parvenus. — Nous attendions, pour commencer cette revue, d'avoir terminé celle de la session que l'Association Britannique tenait à la même époque à Plymouth.

Le Propriétaire, Rédacteur en chef, EUGÈNE ARNOULT.

PARIS. — IMPRIMERIE D'A. RENÉ ET COMP. RUE DE SEINE, 32.

10e ANNÉE.

BUREAUX A PARIS,
Rue Guénégaud, 19.

DIRECTEUR :
M. EUGÈNE ARNOULT.

Ce journal se compose de deux Sections distinctes, auxquelles on peut s'abonner séparément.
La 1re Section traite des Sciences proprement dites et de leurs applications : Mathématiques, Astronomie, Physique, Chimie, Zoologie, Botanique, Géologie, etc. — Elle paraît tous les Jeudis par numéros de 16 à 20 colonnes.
La 2e Section traite des Sciences historiques, archéologiques et philosophiques : Archéologie, Ethnographie, Philologie, Économie politique, etc. — Elle paraît le 1er de chaque mois par numéros de 32 à 40 colonnes.
Chaque Section forme par an un volume suivi de tables.

L'Institut,

JOURNAL UNIVERSEL DES SCIENCES
ET DES SOCIÉTÉS SAVANTES
EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER.

1ère SECTION.

Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

No 432.
7 Avril 1842.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL

	Paris	Dept.	Étrang.
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section..	20	22	24
Ensemble..	40	45	50

Tout abonnement date du 1er janvier, commencement du volume de chaque Section.

PRIX DES COLLECTIONS

1re Section.
1833-1841, 9 vol. . 175 f
Toute année séparée. 25

2e Section.
1836-1841, 6 vol. . 60
Toute année séparée. 12

Pour les Dép. et pour l'Étr., les frais de port sont en sus, savoir : 3 ou 6 fr. par vol. de la 1re Section, et 2 ou 4 fr. par v. de la 2e Section.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 4 avril 1842. — *Présidence de* M. PONCELET.

LECTURES ET COMMUNICATIONS.

OPTIQUE : *Théorie de la lumière*.—M. Arago présente le modèle, exécuté par M. Bréguet, de l'appareil destiné à réaliser l'expérience qu'il avait proposée, en 1839, pour décider si la lumière est un corps ou une ondulation.

On se rappelle, sans doute, que cette expérience devait consister à faire tomber sur un miroir *mobile* une ligne lumineuse, dont une moitié aurait préalablement traversé une colonne d'eau, tandis que l'autre n'aurait pas cessé de se mouvoir dans l'air. Cette différence de milieux eût amené un retard d'une des moitiés de la ligne sur l'autre, puisqu'elles ne seraient pas parvenues simultanément au miroir. Alors, en visant ce miroir avec une bonne lunette, au lieu d'une ligne droite, on eût vu une ligne brisée; mais comme, dans le système de l'émission, la lumière doit aller plus vite dans l'eau que dans l'air, ce qui est le contraire dans le système des ondulations, la portion de la ligne lumineuse qui aurait passé à travers l'eau se serait trouvée en avant de celle qui n'aurait eu que de l'air à traverser, dans le cas où la lumière consisterait en une émanation; elle eût été en arrière si la lumière résulte des vibrations d'un fluide particulier.

Mais il y avait loin de la conception à l'exécution de cette expérience décisive; et d'abord, il est nécessaire d'avoir une couche d'eau assez longue pour produire une séparation appréciable des deux moitiés de la ligne lumineuse ; car, au delà d'une limite assez rapprochée, la diaphanéité du liquide n'est plus assez parfaite. A la vérité M. Arago a montré qu'en faisant réfléchir la ligne lumineuse sur une succession de deux, trois ou quatre miroirs, tournant tous avec la même vitesse et dans un sens convenable, on parvient à doubler, tripler, quadrupler l'écartement primitif des deux portions de cette ligne, ce qui permet de diminuer proportionnellement la longueur de la colonne liquide. Restaient encore d'immenses difficultés d'exécution mécanique. Nous n'entrerons pas dans le détail des inconvénients inhérents à l'emploi des cordes ou des engrenages ordinaires, destinés à produire la rotation du miroir mobile, qui doit faire, au moins, deux mille tours par seconde, sans qu'il y ait de temps perdu, de dents passées ou brisées, d'axes rompus ou rapidement usés, etc. Bornons-nous à annoncer le succès obtenu par M. Bréguet, qui a fait à la construction de l'appareil présenté par M. Arago une heureuse application de l'engrenage de Watt, où les dents ne se touchent que par un point, et cheminent en roulant l'une sur l'autre ; alors il n'y a pas de frottement, les axes durent très-bien, aucune dent n'est passée, et, tel qu'il est aujourd'hui, l'appareil mis en activité sous les yeux de l'Académie donne deux mille tours par seconde, le dernier axe en faisant lui-même deux cents. La combinaison de cet appareil avec le principe des réflexions multiples que nous avons rappelé plus haut réalisera douze mille tours par seconde, en n'employant qu'un tube d'eau de 1 mètre de longueur.

MÉCANIQUE CÉLESTE.—M. J. Liouville lit la note suivante, dans laquelle il fait connaître en peu de mots l'objet d'un mémoire qu'il vient de rédiger sur un cas particulier du problème des trois corps.

« Quoique les géomètres soient loin d'avoir résolu d'une manière complète et générale le problème des trois corps, ils en ont obtenu cependant des solutions particulières dont on peut faire usage quand les coordonnées et les vitesses initiales remplissent certaines conditions. Lagrange et La Place en ont donné divers exemples, que l'on trouve réunis et démontrés d'une manière simple dans le chap. VI du Xe livre de la *Mécanique céleste*. En

DOCUMENTS.

ÉLOGE HISTORIQUE D'ALEXANDRE VOLTA, par M. ARAGO, l'un des secrétaires perpétuels de l'Académie des Sciences de Paris.

Lu à la séance annuelle de 1831.—Suite (1).

Au commencement de l'année 1800 (la date d'une aussi grande découverte ne peut être passée sous silence), à la suite de quelques vues théoriques, l'illustre professeur imagina de former une longue colonne, en superposant successivement une rondelle de cuivre, une rondelle de zinc et une rondelle de drap mouillé, avec la scrupuleuse attention de ne jamais intervertir cet ordre. Qu'attendre *à priori* d'une telle combinaison? Eh bien, je n'hésite pas à le dire, cette masse en apparence inerte, cet assemblage bizarre, cette *pile* de tant de couples de métaux dissemblables séparés par un peu de liquide, est, quant à la singularité des effets, le plus merveilleux instrument que les hommes aient jamais inventé, sans en excepter le télescope et la machine à vapeur.

J'échapperai ici, j'en ai la certitude, à tout reproche d'exagération, si, dans l'énumération que je vais faire des propriétés de l'appareil de Volta, on me permet de citer à la fois et les propriétés que ce savant avait reconnues, et celles dont la découverte est due à ses successeurs.

A la suite du peu de mots que j'ai dits sur la composition de la pile, tout le monde aura remarqué que ses deux extrémités sont nécessairement dissemblables; que, s'il y a du zinc à la base, il se trouvera du cuivre au sommet, et réciproquement. Ces deux extrémités ont pris le nom de *pôles*.

Supposons maintenant que deux fils métalliques soient attachés aux pôles opposés, cuivre et zinc, d'une pile voltaïque. L'appareil, dans cette forme, se prêtera aux diverses expériences que je désire signaler.

Celui qui tient l'un des fils seulement n'éprouve rien, tandis qu'au moment même où il les touche tous deux il ressent une violente commotion. C'est, comme on voit, le phénomène de la fameuse bouteille de Leyde, qui, en 1746, excita à un si haut degré l'admiration de l'Europe. Mais la bouteille servait seulement une fois ; après chaque commotion il fallait la recharger pour répéter l'expérience. La pile, au contraire, fournit à mille commotions successives. On peut donc, quant à ce genre d'effets, la comparer à la bouteille de

(1) Voir les trois précédents numéros de *L'Institut*.

voici un digne d'attention. — Considérant trois masses rangées en ligne droite, La Place prouve que si, après avoir établi, entre ces masses et les distances qui les séparent, une relation convenable, on imprime à deux d'entre elles autour du centre de la troisième des vitesses parallèles l'une à l'autre, et proportionnelles à leurs distances au centre, les trois masses, sous l'influence de leurs actions mutuelles, resteront par la suite constamment en ligne droite, la droite qui les contient étant, bien entendu, mobile; les vitesses et les distances pourront changer avec le temps, mais le rapport des vitesses et celui des distances seront égaux et invariables; la loi du mouvement de chaque masse sera d'ailleurs la même que pour un point matériel attiré vers un centre fixe.

« On sait que, dans notre système, les planètes dont la distance au Soleil est plus grande se meuvent aussi le plus lentement, et que les carrés des temps des révolutions augmentent à peu près comme les cubes des grands axes des orbites. Dans le système particulier que nous venons d'indiquer, les choses ne se passeraient point ainsi. Quelle que soit en effet celle de nos trois masses que l'on veuille prendre pour centre du mouvement, les deux autres, qui doivent rester en ligne droite avec elle, accompliront nécessairement leurs révolutions dans un temps égal, malgré l'inégalité des distances. C'est là assurément un théorème fort remarquable: mais n'oublions pas qu'il suppose, qu'il exige certaines conditions spéciales, et surtout une relation convenable entre les masses et les distances. Etant données trois masses quelconques, on peut, du reste, toujours faire en sorte que la relation dont il s'agit ait lieu. Pour fixer les idées, admettons que les trois masses soient celles du Soleil, de la Terre et de la Lune, et nous reconnaitrons avec La Place que cette relation serait satisfaite en plaçant la Lune sur le prolongement de la droite qui joint le centre du Soleil au centre de la Terre, à une distance de cette dernière planète égale à très-peu près à la centième partie de la distance de la Terre au Soleil; une modification légère dans la valeur de la masse de la Terre rendrait le nombre cité (un centième) rigoureusement exact. Cela étant, La Place en conclut que si, à l'époque arbitraire prise pour l'origine, la Lune s'était trouvée en opposition avec le Soleil à une distance de cet astre représentée par 101, celle de la Terre étant représentée par 100, et que les vitesses relatives de la Terre et de la Lune autour du Soleil eussent été ainsi, à cette époque, parallèles et dans le rapport de 100 à 101, la Lune serait toujours restée en opposition avec le Soleil, de manière à ne jamais cesser d'éclairer la Terre pendant les nuits. — L'illustre auteur reproduit cette assertion dans l'Exposition du Système du monde :

« Quelques partisans des causes finales, dit-il, ont imaginé que « la Lune a été donnée à la Terre pour l'éclairer pendant les « nuits. Dans ce cas la nature n'aurait point atteint le but qu'elle « se serait proposé, puisque nous sommes souvent privés tout à « fait de la lumière du Soleil et de celle de la Lune. Pour y par« venir, il eût suffi de mettre à l'origine la Lune en opposition avec « le Soleil, dans le plan même de l'écliptique, à une distance égale « à la centième partie de la distance de la Terre au Soleil, et de « donner à la Lune et à la Terre des vitesses parallèles et pro« portionnelles à leurs distances à cet astre. Alors la Lune, « sans cesse en opposition au Soleil, eût décrit autour de lui une « ellipse semblable à celle de la Terre; ces deux astres se se« raient succédé l'un à l'autre sur l'horizon, et comme à cette « distance la Lune n'eût point été éclipsée, sa lumière aurait con« tamment remplacé celle du Soleil. »

« Pour l'exactitude de la proposition énoncée, il faut qu'à l'origine du temps la relation entre les masses et les distances, et la proportionnalité de ces dernières aux vitesses, aient été rigoureusement vérifiées, ainsi que le parallélisme des vitesses; il faut de plus qu'aucune cause perturbatrice ne vienne par la suite troubler le mouvement, ce qu'on ne peut pas admettre. A la vérité, si le système que nous considérons est un système stable, qui tende à résister aux perturbations, et à revenir de lui-même à son état régulier de mouvement, cette remarque aura peu d'importance. Il faudrait sans doute tenir compte des petits dérangements occasionnés par les diverses causes dont l'effet n'est pas insensible, mais cela n'empêcherait pas la Lune d'être toujours à très-peu près sur le prolongement de la droite qui joint le Soleil à la Terre. Or, en tenant compte de la réfraction, on voit qu'un certain écart de la Lune à cette droite ne l'empêcherait pas d'éclairer la Terre pendant la totalité de chaque nuit. Au contraire, si l'état de mouvement dont nous avons parlé plus haut est instable, s'il tend à se détruire de lui-même de plus en plus dès qu'il a éprouvé de légers dérangements (et c'est en effet ce qui a lieu, comme on le verra dans le mémoire que cette note a pour objet d'indiquer), alors il faudra reconnaitre que ce genre de mouvement ne peut pas exister d'une manière permanente dans la nature. La vraie question, on le comprend donc, est celle de la stabilité. Se contenter de dire, avec l'auteur d'une dissertation imprimée à Rome en 1825 (*Paucis expenditur Cl. La Place opinio de illorum sententia qui lunam conditam dicunt ut noctu tellurem illuminet)*, que le système de nos trois masses doit éprouver des perturbations de la part d'autres planètes, et qu'ainsi l'opposition de la Lune au Soleil ne peut pas subsister à toute époque mathématiquement, d'une manière absolue (*scrupulosissime*), c'est énoncer une vérité évidente, triviale, et non pas faire une objection sérieuse. Quelle théorie en effet serait à l'abri d'une semblable objection? — Le problème qu'il fallait résoudre, et qui est traité dans le présent mémoire, est donc le suivant : — Trois masses étant placées non plus rigoureusement, mais à très-peu près, dans les conditions énoncées par La Place, on demande si l'action réciproque des masses entretiendra le système dans cet état particulier de mouvement, ou si elle tendra au contraire à l'en écarter de plus en plus. — Pour le résoudre d'après la méthode ordinairement suivie dans les questions de

---

Leyde, sous la condition d'ajouter qu'après chaque décharge, elle reprend subitement d'elle même son premier état.

Si le fil qui part du pôle zinc est appuyé sur le bout de la langue, et le fil du pôle cuivre sur un autre point, on sent une saveur acide très-prononcée. Pour que cette saveur varie de nature, pour qu'elle devienne alcaline, il suffit de changer les deux fils de place.

Le sens de la vue n'échappe pas à l'action de cet instrument protée. Ici le phénomène paraîtra d'autant plus intéressant que la sensation lumineuse est excitée sans qu'il soit nécessaire de toucher l'œil. Qu'on applique le bout de l'un des fils sur le front, sur les joues, sur le nez, sur le menton et même sur la gorge; à l'instant même où l'observateur saisit l'autre fil avec la main, il aperçoit, les yeux fermés, un éclair dont la vivacité et la forme varient suivant la partie de la face que le fluide électrique vient attaquer.

Des combinaisons analogues engendrent dans l'oreille des sons ou plutôt des bruits particuliers.

Ce n'est pas seulement sur les organes sains que la pile agit : elle excite, elle paraît ranimer ceux dans lesquels la vie semble tout à fait éteinte. Ici, sous l'action combinée de deux fils, les muscles d'une tête de supplicié éprouvaient de si effroyables contractions que les spectateurs fuyaient épouvantés. Là, le tronc de la victime se soulevait en partie; ses mains s'agitaient; elles frappaient les objets voisins, elles soulevaient des poids de quelques livres. Les muscles pectoraux imitaient les mouvements respiratoires; tous les actes de la vie enfin se reproduisaient avec tant d'exactitude qu'il fallait se demander si l'expérimentateur ne commettait pas un acte coupable, s'il n'ajoutait pas de cruelles souffrances à celles que la loi avait infligées au criminel qu'elle venait de frapper.

Les insectes, eux-mêmes, soumis à ces épreuves, donnent d'intéressants résultats. Les fils de la pile, par exemple, accroissent beaucoup la lumière des vers luisants; ils restituent le mouvement à une cigale morte, ils la font chanter.

Si, laissant de côté les propriétés physiologiques de la pile, nous l'envisageons comme machine électrique, nous nous trouverons transportés dans cette région de la science que Nicholson et Carlisle, Hisinger et Berzelius, Davy, Œrsted et Ampère ont cultivée d'une manière si brillante.

D'abord, chacun des fils considéré isolément se montrera à la température ordinaire, à celle de l'air qui l'entoure. Au moment où ces fils se toucheront, ils acquerront une forte chaleur; suffisamment fins, ils deviendront incandescents; plus fins encore, ils se fondront tout à fait, ils couleront comme un liquide, fussent-ils de platine, c'est-à-dire du plus infusible des métaux connus. Ajoutons qu'avec une pile très-forte deux minces fils d'or ou de platine éprouvent au moment de leur contact une vaporisation complète; qu'ils disparaissent comme une vapeur légère.

stabilité, j'ai dû considérer des équations différentielles linéaires qui se sont d'abord trouvées être à coefficients variables, même en négligeant, comme on pouvait le faire ici, l'excentricité de l'orbite terrestre. Une transformation simple a conduit ensuite à des équations à coefficients constants qu'on a pu intégrer. — L'intégration terminée, j'ai reconnu que les effets des causes perturbatrices, loin d'être contrebalancés, sont au contraire agrandis d'une manière rapide par les actions mutuelles de nos trois masses. — Si la Lune avait occupé, à l'origine, la position particulière que La Place indique, elle n'aurait pu s'y maintenir que pendant un temps très-court. »

— M. Séguier présente quelques réflexions au sujet des explosions des chaudières dont les journaux ont publié les détails dans ces derniers temps.

Depuis moins de deux mois, en effet, trois explosions de chaudières de bateaux à vapeur ont fait de nombreuses victimes, savoir : le 25 janvier sur *le Riverain*, à Nantes ; le 19 février sur *le Mohican*, à la Nouvelle-Orléans ; le 20 février sur *le Télégraphe*, sur la Clyde.

M. Séguier croit devoir recommander de nouveau d'adopter et de suivre dans la construction des chaudières des principes tels, que, dans le cas extrême d'une explosion, le danger soit circonscrit dans les étroites limites de la cabine où est la chaudière. Ces principes peuvent se résumer ainsi : diviser l'eau à vaporiser, ainsi que la vapeur formée, dans de nombreuses capacités distinctes, toutes séparées, en cas de rupture, quoique toutes solidaires pour l'effet utile ; assurer la résistance des parois en ne construisant que des récipients de faible diamètre, et ne donnant aux vases que des formes qu'une pression intérieure ramène à l'état normal, c'est-à-dire la forme sphérique, cylindrique ou conique ; n'appliquer le calorique qu'à la partie supérieure des capacités remplies d'eau, afin que, dans le cas de leur rupture, la totalité de l'eau ne soit pas projetée par le développement subit de la vapeur formée au contact des surfaces de chauffe.

M. Séguier fait remarquer que, de ces trois conditions, deux ne sont pas nouvelles, car on les voit indiquées dans un très-ancien projet de bateau à vapeur à haute pression déposé aux archives du Conservatoire des Arts et Métiers, sans date, sans nom d'auteur, mais dont l'origine est incontestablement antérieure à 1792, ainsi que le prouvent un drapeau blanc et les fleurs de lis dont la poupe est ornée.

— M. Cauchy fait, au nom d'une commission, un rapport défavorable sur une communication adressée par M. Passot et relative au choix de la variable indépendante dans les questions de mécanique.

— M. Alph. Dupasquier, professeur de chimie à Lyon, lit un mémoire sur l'emploi du fer dans l'appareil de Marsh, et sur l'hydrogène ferré, nouvelle combinaison métallique de l'hydrogène. — Ce mémoire est renvoyé à l'examen d'une commission dont nous attendrons le rapport.

CORRESPONDANCE.

PALÉONTOLOGIE. — M. J. Desnoyers adresse une note sur les ossements des environs de Paris.

M. Desnoyers rencontra il y a quelque temps, à la base de la colline de Montmorency, dans le fond d'un des puits si nombreux de gypse exploités dans le bassin de Paris, une quantité considérable d'ossements de Mammifères terrestres. En les examinant avec soin il y reconnut près de vingt espèces, presque toutes nouvelles pour la paléontologie du bassin de la Seine. Conduit par cette découverte à rechercher des faits analogues d'abord sur le pourtour de la même colline, puis dans d'autres points dans un rayon de six à huit lieues aux environs de Paris, M. Desnoyers ne tarda pas à reconnaître que les nombreuses anfractuosités des terrains solides n'y étaient point un phénomène isolé, qu'elles se rattachaient à un système général de dislocations habituellement en rapport avec le relief du sol, et que, sous le point de vue des espèces de Mammifères fossiles, des circonstances particulières de leur gisement, de la forme des cavités elles-mêmes, la formation et le remplissage de ces anfractuosités étaient des phénomènes parfaitement analogues aux phénomènes des cavernes et des brèches osseuses. Ayant appris alors que M. C. Prévost avait souvent remarqué beaucoup de faits à peu près analogues sur d'autres points du bassin de Paris, M. Desnoyers lui communiqua toutes ses observations, et dès-lors tous deux firent ensemble de nouvelles courses et rassemblèrent un grand nombre de matériaux dont ils ont l'intention de faire l'objet d'un travail spécial. En attendant cette publication, la présente note a pour but de faire connaître les principaux résultats auxquels MM. Desnoyers et C. Prévost sont déjà parvenus. En voici le résumé :

1. Les nombreuses anfractuosités extérieures ou superficielles qui divisent dans tous les sens et sous toutes les formes les couches solides des terrains des environs de Paris sont, comme dans la plupart des pays les plus riches en cavernes, le résultat des dislocations du sol et de l'action érosive des eaux.

2. Les dislocations, cause principale, sont elles-mêmes de deux sortes : les unes, générales, se rattachant à un système indépendant de la configuration actuelle du sol ; les autres, évidemment partielles, résultant de tassements et d'éboulements locaux, aux bords des plateaux et aux pourtours des collines.

3. La plupart de ces anfractuosités ont été traversées, corrodées et agrandies par des eaux qui y ont entraîné de tous les points culminants et environnants des matières de diverse nature, généralement analogues aux dépôts de transport recouvrant la surface du sol extérieur, tels que des sables, des graviers, des galets, des blocs de roche, des marnes, des argiles, auxquels se sont joints

Des charbons adaptés aux deux extrémités de ces mêmes fils s'allument aussi dès qu'on les amène à se toucher. La lumière qu'ils répandent à la ronde est si pure, si éblouissante, si remarquable par sa blancheur, qu'on n'a pas dépassé les limites du vrai en l'appelant de la lumière solaire.

Qui sait même si l'analogie ne doit pas être poussée plus loin ; si cette expérience ne résout pas un des plus grands problèmes de la philosophie naturelle ; si elle ne donne pas le secret de ce genre particulier de combustion que le soleil éprouve depuis tant de siècles, sans aucune perte sensible ni de matière, ni d'éclat? Les charbons attachés aux deux fils de la pile deviennent, en effet, incandescents, même dans le vide le plus parfait. Rien alors ne s'incorpore à leur substance, rien ne paraît en sortir. A la fin d'une expérience de ce genre, quelque durée qu'on lui ait donnée, les charbons se retrouvent, quant à leur nature intime et à leur poids, dans l'état primitif.

Tout le monde sait que le platine, l'or, le cuivre, etc., n'agissent pas d'une manière sensible sur l'aiguille aimantée. Des fils de ces divers métaux attachés aux deux pôles de la pile sont dans le même cas si on les prend isolément. Au contraire, dès le moment qu'ils se touchent, une action magnétique très-intense se développe. Il y a plus ; pendant toute la durée de leur contact, ces fils sont eux-mêmes de véritables aimants ; car ils se chargent de limaille de fer, car ils communiquent une aimantation permanente aux lames d'acier qu'on place dans leur voisinage.

Lorsque la pile est très-forte, et que les fils, au lieu de se toucher, sont à quelque distance, une vive lumière unit leurs extrémités. Eh bien, cette lumière est magnétique ; un aimant peut l'attirer ou la repousser. Si aujourd'hui, sans y être préparés, je veux dire avec les seules connaissances de leur temps, Franklin et Coulomb m'entendaient parler d'une flamme attirable à l'aimant, un vif sentiment d'incrédulité serait certainement tout ce que je pourrais espérer de plus favorable.

Les mêmes fils, légèrement éloignés, plongeons-les tous les deux dans un liquide, dans de l'eau pure, par exemple. Dès ce moment l'eau sera décomposée ; les deux éléments gazeux qui la forment se désuniront ; l'oxygène se dégagera sur la pointe même du fil aboutissant au pôle zinc ; l'hydrogène, assez loin de là, à la pointe du fil partant du pôle cuivre. En s'élevant, les bulles ne quittent pas les fils sur lesquels leur développement s'opère ; les deux gaz constituants pourront donc être recueillis dans deux vases séparés.

Substituons à l'eau pure un liquide tenant en dissolution des matières salines, et ce seront alors ces matières que la pile analysera. Les acides se porteront vers le pôle zinc ; les alcalis iront incruster le fil du pôle cuivre.

Ce moyen d'analyse est le plus puissant que l'on connaisse. Il a récemment enrichi la science d'une multitude d'importants résultats. C'est à la pile, par exemple, qu'on est redevable de la première décomposition d'un grand nombre d'alcalis et de terres qui jusqu'alors étaient considérés comme des sub-

fréquemment des fragments arrachés aux parois des roches sillonnées.

4. Ces matériaux, soit ceux charriés par les eaux, soit ceux éboulés par suite des fractures et des tassements, alternent souvent eux-mêmes avec des dépôts calcaires cristallins ou avec des concrétions de différentes substances métalliques, particulièrement de fer et de manganèse, annonçant que le remplissage n'a point été instantané, mais successif, et qu'il n'est pas dû à une cause unique et uniforme.

5. Les eaux qui entraînaient ces débris avec les ossements étaient des eaux douces provenant de la surface du sol, soit continuement, soit d'une manière intermittente; c'est ce que prouvent les nombreuses coquilles terrestres et lacustres bien conservées, et les ossements des petits Batraciens qu'on y trouve fréquemment.

6. C'est au milieu de ces matériaux divers, et jusque dans les ramifications les plus profondes et les plus étroites de ces cavernes, que se sont rencontrés les ossements de Mammifères terrestres, tantôt épars, tantôt réunis en squelettes, tantôt groupés en petits amas d'espèces différentes. Les espèces recueillies par MM. C. Prévost et Desnoyers appartiennent surtout à des Ruminants, à des Rongeurs et à de petits Carnassiers.

7. La localité la plus riche jusqu'ici est celle de Montmorency. Elle a présenté, dans une seule caverne dont la capacité était à peine de quelques mètres, plus de 2000 ossements (parmi lesquels un grand nombre de crânes) appartenant à plus de 300 individus et à près de vingt espèces, la plupart de petite taille, et cependant dans l'état de conservation le plus parfait. Voir un aperçu général de l'ensemble de ces ossements fossiles.

Carnassiers insectivores. Musaraigne. Une ou deux espèces à dents colorées (peu abondante). — Taupe (abondante).

Carnassiers carnivores. Blaireau. Belette. Putois. Marte. — Ces quatre genres sont représentés par un petit nombre d'ossements qui n'offrent pas de différences avec les espèces vivantes encore dans nos pays.

Rongeurs. Campagnol. Trois à quatre espèces au moins, dont une de grande taille, et l'autre analogue au Rat d'eau. C'est l'un des genres dont les débris sont les plus communs dans cette caverne. — Hamster. Une espèce de grande taille assez commune, qui ne paraît pas différer de l'espèce répandue depuis l'Alsace jusqu'en Sibérie, mais qu'on ne connaît point vivante plus à l'ouest. — Spermophylle (*Citillus*). Les espèces vivantes de ce genre sont aujourd'hui confinées dans les régions septentrionales de l'ancien et surtout du nouveau continent. On ne connaissait à l'état fossile qu'un seul crâne incomplet trouvé par M. Kaup dans le gisement d'Eppelsheim, célèbre par les débris de Dinotherium, de Mastodonte et d'autres grands Mammifères de races éteintes. On en a trouvé à Montmorency, avec une quantité considérable d'autres ossements, plus de douze crânes presque intacts, qui paraissent appartenir à une espèce tout à fait analogue à celle d'Eppelsheim que M. Kaup a nommée *Spermophylus superciliosus*. L'espèce vivante dont elle se rapproche le plus est le *Sp. Richardsonii* de l'Amérique septentrionale. — Lièvre. Une espèce de grande taille, dont le crâne est plus large et plus aplati que dans l'espèce commune. On sait que des ossements de Lièvre se retrouvent dans presque toutes les cavernes confondus avec les os d'Ours et d'Hyènes, et qu'ils sont aussi très-communs dans les brèches osseuses de la Méditerranée. — *Lagomys.* Deux espèces, dont l'une de la taille du *L. ogotona* et l'autre du *L. pusillus*, la plus petite espèce connue. La présence de ce genre parmi les ossements de Mammifères fossiles des environs de Paris est peut-être le fait le plus curieux de ce nouveau gisement, puisque les débris de *Lagomys* sont les plus caractéristiques des brèches de Corse et de Sardaigne, et qu'on n'en connaît plus d'espèces vivantes que dans l'Asie septentrionale. (Assez rare.)

Pachydermes. Sanglier. On n'en a trouvé que quelques dents.

Solipèdes. Cheval. Une mâchoire presque entière, une grande partie d'un squelette.

Ruminants. Renne. Bois et ossements d'une espèce analogue au Renne fossile d'Etampes, dont les débris se sont retrouvés dans une foule de localités de France et de Belgique.

8. Cette liste, quelque incomplète qu'elle soit encore, suffit pour établir, sous le point de vue zoologique, une analogie évidente avec les brèches osseuses de la Méditerranée, et pour indiquer par les petites espèces des ressemblances avec les dépôts des cavernes où elles se trouvent réunies aux Ours et aux Hyènes. Sans s'arrêter définitivement encore sur l'âge à assigner aux ossements enfouis dans les cavernes du sol parisien, et tout en reconnaissant qu'il devra s'en rencontrer de plusieurs époques, on peut en regarder cependant l'ensemble comme aussi ancien, et peut-être même comme plus ancien que le gravier diluvien des vallées de la Seine, de la Marne, etc., avec ossements d'Eléphants, de Rhinocéros, d'Hippopotame.

9. L'ensemble de ces observations, disent en terminant M. Desnoyers et C. Prevost, nous paraît appuyer fortement l'opinion que les Mammifères dont les ossements sont enfouis dans les cavernes y ont été entraînés par des cours d'eau, non pas à une seule époque, mais successivement, phénomène explicable par les causes agissant encore actuellement et dont nous trouvons de nombreux exemples, non-seulement dans des faits empruntés à des contrées éloignées, mais encore dans des observations qu'on peut vérifier chaque jour aux environs de Paris, sur le plateau même de Montmorency, où existe, dans une gorge de l'intérieur de la forêt, une large cavité dans laquelle s'engouffrent depuis des siècles toutes les eaux torrentielles des environs, entraînant les sables, les graviers, les ossements d'animaux, les débris des végétaux qu'elles rencontrent sur leur trajet et qu'elles déposent dans les anfractuosités du gypse, donnant ainsi l'explication la plus simple et la plus naturelle du remplissage des anciennes cavernes.

---

tances simples; c'est par la pile que tous ces corps sont devenus des oxydes; que la chimie possède aujourd'hui des métaux, tels que le potassium, qui se pétrissent sous les doigts comme de la cire; qui flottent à la surface de l'eau, car ils sont plus légers qu'elle; qui s'y allument spontanément en répandant la plus vive lumière.

Ce serait ici le lieu de faire ressortir tout ce qu'il y a de mystérieux, je dirai presque d'incompréhensible, dans les décompositions opérées par l'appareil voltaïque; d'insister sur les dégagements séparés, complétement distincts, des deux éléments gazeux désunis d'un liquide; sur les précipitations des principes constituants solides d'une même molécule saline, qui s'opèrent dans des points du fluide dissolvant fort distants l'un de l'autre; sur les étranges mouvements de transport que ces divers phénomènes paraissent impliquer; mais le temps me manque. Toutefois, avant de terminer ce tableau, je remarquerai que la pile n'agit pas seulement comme moyen d'analyse; que si, en changeant beaucoup les rapports électriques des éléments des corps, elle amène souvent leur séparation complète, sa force, délicatement ménagée, est devenue au contraire, dans les mains d'un de nos confrères, le principe générateur d'un grand nombre de combinaisons dont la nature est prodigue, et que l'art jusqu'ici ne savait pas imiter.

Je disais, Messieurs, tout à l'heure, avec quelque timidité, que la pile est le plus merveilleux instrument qu'ait jamais créé l'intelligence humaine. Si dans l'énumération que vous venez d'entendre de ses diverses propriétés, ma voix n'avait pas été impuissante, je pourrais maintenant revenir sans scrupule sur mon assertion, et la regarder comme parfaitement établie.

Suivant quelques biographes, la tête de Volta, épuisée par de longs travaux, et surtout par la création de la pile, se refusa à toute nouvelle production. D'autres ont vu dans un silence obstiné de près de trente années, l'effet d'une crainte puérile, à laquelle l'illustre physicien n'aurait pas eu le courage de se soustraire. Il redoutait, dit-on, qu'en comparant ses nouvelles recherches à celles de l'électricité par contact, le public ne se hâtât d'en conclure que son intelligence s'était affaiblie. Ces deux explications sont sans doute très-ingénieuses, mais elles ont le grand défaut d'être parfaitement inutiles : la pile en effet est de 1800; or deux ingénieux Mémoires, l'un sur le *Phénomène de la grêle*, l'autre sur la *Périodicité des orages et le froid qui les accompagne*, n'ont été publiés que six et dix-sept années après!

Messieurs, je viens de dérouler devant vous le tableau de la brillante carrière que Volta a parcourue. J'ai essayé de caractériser les grandes découvertes dont ce puissant génie a doté les sciences physiques. Il ne me reste plus, pour me conformer à l'usage, qu'à raconter brièvement les principales circonstances de sa vie publique et privée.

(*La suite au prochain numéro.*)

GÉOLOGIE. — M. Alcide d'Orbigny présente un mémoire *sur le système tertiaire des Pampas*. Ce mémoire contient un résumé des observations géologiques de ce voyageur sur la partie orientale de l'extrémité méridionale de l'Amérique du Sud.

L'immensité du système tertiaire du sud de l'Amérique méridionale est un fait géologique des plus remarquables. Quand on le compare aux petits bassins disséminés sur le sol européen, on est forcé d'admirer au nouveau monde la puissance des agents qui ont soulevé les Cordillères, dont la chaîne sillonne toute la longueur du continent, tandis que se déposaient des couches uniformes prolongées du détroit de Magellan aux collines primitives de Chiquitos, et peut-être au bassin supérieur de l'Amazone. Ici tout s'est fait sur une grande échelle, et la nature semble avoir proportionné l'étendue des dépressions aux reliefs qui les séparent. Le bassin tertiaire des Pampas s'étend de la province de Chiquitos (17° S.) au détroit de Magellan ; il est borné à l'ouest par les contreforts des Andes, à l'est par les collines primitives du Brésil. Il s'étend ainsi en longueur sur 35 degrés ou 875 lieues, et en largeur sur 12 au plus ou 300 lieues. Sa surface serait de 206 degrés carrés ou 128000 lieues, surface trois fois plus grande que la France, ou égale en étendue à la France, l'Espagne, le Portugal et l'Angleterre réunis.

M. d'Orbigny indique en détail la composition de ces terrains, qu'il divise en trois séries de couches : la plus inférieure, qu'il appelle *tertiaire guaranien*, comprend une série de grès et d'argile sans fossiles ; la seconde, qu'il désigne sous le nom de *tertiaire patagonien*, renferme des couches marines contenant des coquilles fossiles d'espèces perdues et quelques débris d'ossements et de végétaux ; la troisième est l'*argile pampéenne*, qui forme à elle seule les Pampas proprement dites. Elle n'est pas stratifiée, et ne recèle que des restes de Mammifères.

L'auteur, après avoir passé en revue toutes les époques géologiques, arrive aux argiles pampéennes, et il établit comme ressortant des faits géologiques qu'il a observés, qu'il y a coïncidence parfaite entre l'époque à laquelle les Cordillères ont pris leur relief, la destruction complète, sur le sol américain, des grandes races d'animaux qui ont peuplé ce continent avant la création actuelle, et le grand dépôt argileux à ossements des Pampas. Ainsi, ces trois grandes questions, qui sont d'une importance immense pour la géologie américaine et pour l'histoire chronologique des faunes, pourraient se réduire et se rattacher à une seule et même cause, l'une des époques de soulèvement des Cordillères, cause à laquelle peut-être on doit attribuer aussi plusieurs des grands phénomènes observés en Europe. Postérieurement à ces grandes époques de perturbation générale, le sol américain n'a éprouvé que peu de dérangement, au moins dans les Pampas. Aucune grande couche ne s'est déposée et la nature n'a pas changé de forme postérieurement à la création actuelle qui est venue remplacer la création détruite. «Si en effet, dit M. d'Orbigny, nous jetons un coup d'œil sur le grand bassin des Pampas, nous ne trouverons à sa surface que quelques légères modifications qu'il faut, je crois, attribuer, non à des mouvements lents, mais bien à des causes fortuites. Ce sont, par exemple : 1° la présence des bancs de *conchillas* disséminés sur le sol des Pampas à plus de 40 lieues de l'endroit où ces coquilles qui les composent vivent aujourd'hui et à une hauteur différant de plus de 20 mètres de l'état actuel des choses ; 2° les bancs de coquilles marines de Monte-Video ; 3° les bancs de coquilles de la Bahia de San-Blas, en Patagonie, élevés de 10 mètres au dessus de leur niveau actuel. Je dis que ces exhaussements de bancs ne sont pas dus à une action lente de relèvement des côtes, mais bien à une cause fortuite, et voici sur quoi je m'appuie : —Lorsque la mer abandonne peu à peu un rivage, elle laisse partout sur la partie découverte des coquilles évidemment en contact incessant avec l'action du mouvement des lames ; dès lors toutes ces coquilles sont plus ou moins roulées, et aucune n'est dans sa position naturelle. Or, rien de semblable ne se voit dans les bancs de coquilles de la Bahia de San-Blas, où, au contraire, les bivalves sont en place telles qu'elles ont vécu. Il est donc évident que pour qu'elles soient ainsi dans l'état où elles vivent dans le fond de la mer, il faut qu'elles se soient tout à coup exhaussées du fond de cette mer et soulevées au niveau qu'elles occupent aujourd'hui. Ainsi, je crois que tous les soulèvements partiels que je viens de signaler dans les Pampas pourraient se rattacher, soit aux grandes éruptions volcaniques des Cordillères si marquées sur les côtes occidentales du continent américain, soit à des soulèvements partiels analogues à ceux qu'on a observés sur toute la côte orientale de la Patagonie, vers le sud. »

En définitive, on peut dire que le résumé général des observations de M. d'Orbigny sur le bassin tertiaire des Pampas se réduit aux faits suivants :

1° Avant les dépôts tertiaires, il n'y avait pas de bassin régulier dans les Pampas. Les premières couches ont donc dû venir niveler l'ensemble.

2° Une seconde époque purement marine s'est déposée ensuite lentement ; alors la mer tertiaire était bornée par des continents dont les cours d'eau apportaient des débris terrestres dans les eaux qui nourrissaient des espèces marines éteintes aujourd'hui.

3° Une troisième époque qui serait due au soulèvement des Cordillères aurait amené la destruction de la faune terrestre et le grand dépôt des argiles des Pampas.

4° Après l'extinction des grandes races d'animaux, le sol n'aurait changé que partiellement de forme, et aurait été recouvert seulement par endroits de dépôts appartenants à l'époque actuelle.

— M. Lassaigne adresse un mémoire sur un nouveau composé d'albumine et du bioxyde de cuivre (albuminate de cuivre), d'une couleur violette, soluble à froid, résistant aux premières impressions d'une température de 100°. — Il diffère de plusieurs composés de ce métal par son peu de saveur et l'absence de goût styptique. Desséché dans le vide il se redissout dans l'eau froide. Les carbonates et bicarbonates alcalins rendent soluble le bioxyde de cuivre dans l'albumine. La fibrine dissoute par l'azotate de potasse se conduit comme l'albumine : c'est un caractère de plus qui montre l'analogie entre les substances isomériques.

Ce mémoire est renvoyé à l'examen de commissaires, ainsi que les mémoires et notes dont l'indication suit : — *Notice géologique sur la formation néocomienne dans le département de l'Ain* et sur son étendue en Europe, par M. Jules Itier, inspecteur des douanes à Belley (Ain). — Note sur la *dissolution des calculs urinaires*, par M. Ch. Petit. — *Essai sur la Floride du milieu et sur quelques points de son histoire naturelle*, par M. Francis de Castelnau. — Sur le *Hachis*, préparation en usage parmi les Arabes de l'Algérie et du Levant, par M. Guyon. — Mémoire descriptif d'un nouveau *système d'essieux brisés*, applicable à toute espèce de voitures pour le service des routes ordinaires, ainsi qu'à toutes locomotives et wagons roulant sur chemin de fer, par M. J.-B. Constant, graveur-lithographe. — Réflexions sur la *théorie des glaciers de M. Agassiz*, et sur sa vérification dans les Alpes et dans les Pyrénées, par M. N. Boubée.

SOCIÉTÉ PHILOMATIQUE DE PARIS.

(Extraits inédits des procès-verbaux.)

Séance du 26 mars 1842.

GÉOLOGIE : *Minerais de fer en grains.* — M. Eugène Robert lit un mémoire ayant pour titre : *Recherches géologiques et métallurgiques sur des minerais de fer hydroxydés*, notamment du fer pisolithique, et sur un gisement remarquable de deutoxyde de manganèse hydraté, observés à Meudon.

Le fer pisolithique, en grains plus ou moins gros, forme des nids allongés au milieu des argiles supérieures et entre les pierres meulières du territoire de Meudon (Seine-et-Oise) ; on le retrouve aussi associé à des orbicules siliceux contemporains dans le terrain de transport bordant le plateau que la forêt recouvre, élevé de 150 à 172 mètres au-dessus du niveau de la mer ; il existe même à la surface du sol, complétement isolé, devenu le jouet des eaux, ou faisant partie d'une brèche à fragments de meulière, le tout cimenté par une pâte argilo-ferrugineuse, et semblable, aussi bien par sa manière d'être que par ses variétés

de forme, aux limonites de la Bourgogne; il se présente encore en gros rognons ou nodules pugillaires, composés presque exclusivement de grains de fer et lustrés à l'extérieur. — Le minerai en grains, soumis, après le lavage, à la forge, donne 32 pour cent d'une fonte très-belle, et abandonne 29 parties de gangue insoluble dans l'acide hydrochlorique. Les sables inférieurs aux argiles offrent quelquefois aussi des nodules d'hydrate de fer, dans lesquels l'argile est remplacée par de la silice. On y trouve en outre des rognons de fer hématite mamelonné et à fibres divergentes. Le minerai de manganèse forme également des nids ou amas, composés de couches de deux à trois pouces d'épaisseur, au milieu des mêmes argiles tricolores et des meulières. On peut le regarder comme un hydrate de deutoxyde de manganèse ferrifère terreux, ou une substance très-voisine de la braunite terreuse; il donne : 41 pour 100 d'oxyde rouge de manganèse, 10 de peroxyde de fer, 29 de résidu argileux, et 3 d'alumine et chaux; il ne paraît pas renfermer de cobalt, comme celui d'Orsay. — Quant à l'époque géologique à assigner à tous ces minerais, dont l'un, par son abondance et sa richesse métallique, mériterait certainement d'être exploité, si le métal (le fer) qui en provient était moins rare dans la nature, et le combustible plus commun dans notre contrée, M. Robert croit pouvoir la rapporter au grand sol de transport ou diluvium. Ces métaux hydroxydés ont été évidemment apportés dans les lieux où ils forment des nids par une cause qui a agi sur toute la surface du pays. L'auteur ne serait pas éloigné de croire que tout le fer dont l'oxyde colore si vivement la partie supérieure de nos sablonnières ou grès, et même le manganèse cobaltifère qui s'y trouve accidentellement, provinssent de la même source, après avoir traversé, à l'état de dissolution et en vertu de leur pesanteur spécifique, les argiles situées au-dessus et qui leur doivent aussi leurs nuances marbrées.

M. Robert présente à la Société divers échantillons de ces minerais, dont les principales localités sont, pour le fer : les bruyères de Sèvres, dans une sablonnière près de la porte Dauphine; Vilbon, au-dessus de la sablonnière ouverte à côté de l'étang de ce nom; Bellevue, dans l'ancien parc; et pour le manganèse : près la porte de Châtillon, là où l'on exploite des meulières destinées aux fortifications de Paris.

Géologie : *Phénomènes volcaniques de l'Auvergne.* — M. Rozet fait connaître le résultat de ses recherches sur les phénomènes volcaniques de l'Auvergne.

Malgré le grand nombre d'ouvrages publiés sur l'Auvergne, et les discussions auxquelles leur publication a donné lieu, les grandes lois dont dépendent les phénomènes volcaniques de cette contrée sont encore loin d'être parfaitement établies. M. Rozet annonce qu'ayant consacré six mois à leur étude il a recueilli une série de faits qui lui paraissent jeter quelque jour sur la question. — Voici comment il les expose :

Le sol percé par les divers produits volcaniques se compose, en grande partie, de granit passant au gneiss, qui forme deux grandes chaînes parallèles dirigées N.-S. de chaque côté du bassin de la Limagne, et un grand rameau courant E.-E.-N. à O.-O.-S. qui borne la Limagne au sud et réunit les deux chaînes. Les bassins compris entre ces trois masses montueuses sont occupés par un terrain d'eau douce que des arkoses à ciment tantôt siliceux, et tantôt calcaire, unissent intimement au granit. Le terrain d'eau douce est recouvert par des dépôts de cailloux roulés de divers âges. Les deux chaînes dirigées N.-S., et sur le faîte desquelles il n'existe aucune trace du terrain tertiaire, ont été soulevées en même temps que les îles de Corse et de Sardaigne, dont l'existence des chaînes de montagnes a précédé le dépôt du second étage tertiaire, ainsi que M. de Beaumont l'a établi par une longue série d'observations. Les trachytes, produits volcaniques les plus anciens, sont sortis pendant une longue période de temps et par de nombreuses ouvertures à travers le granit et le terrain d'eau douce, suivant une direction N. 20° E., sensiblement parallèle à celle des Alpes occidentales, et qui croise la première ligne de dislocation, celle du système de la Corse, sous un angle aigu, à la hauteur du Puy-de-Dôme. Les basaltes, qui ont traversé les mêmes terrains que les trachytes, et qui, de plus, ont coulé sur les dépôts de cailloux roulés, sont sortis par une infinité de trous et de fentes encore très-visibles en un grand nombre d'endroits, suivant une ligne dirigée E.-E.-N à O.-O.-S., dont l'axe du rameau granitique qui borne la Limagne au sud fait partie, et qui se trouve exactement sur le prolongement de la chaîne principale des Alpes, dont le soulèvement est postérieur aux derniers dépôts tertiaires. Cette ligne de dislocations croise les deux premières à la hauteur du Mont-d'Or. Les cratères modernes, alignés N.-S., dont la plus grande partie se trouve comprise dans un cirque elliptique, très-allongé dans le sens du nord au sud, formé par des bourrelets granitiques souvent très-saillants, gisent sur le dos du bombement produit par le premier soulèvement, et précisément dans la région où les trois grandes lignes de dislocations de la surface terrestre viennent se croiser, là où cette surface offrait le moins de résistance à l'action des forces intérieures.

On conçoit, d'après cela, que le globe a dû être parfaitement disloqué dans toute la région volcanique de l'Auvergne : c'est ce que démontrent effectivement l'ensemble des observations géodésiques et astronomiques faites par les ingénieurs géographes pour les travaux de la nouvelle carte de France, celles du pendule, par MM. Biot et Mathieu, et celles du baromètre, par M. Ramond. Ces dernières donnent 45^{m} pour l'élévation du niveau de l'Océan à Clermont, sur ce même niveau à Paris. Les arcs du parallèle moyen et de la méridienne de Paris, qui traversent la chaîne de l'Auvergne, offrent une courbure notablement plus forte qu'avant d'atteindre cette chaîne et après l'avoir dépassée. Enfin M. Puissant a montré que, pour faire accorder les observations géodésiques et astronomiques à Omme, près Clermont, sur un des rameaux de la chaîne volcanique, il faudrait supposer là au globe un aplatissement de $\frac{1}{43}$, c'est-à-dire un bombement considérable. Ainsi donc, le globe a non-seulement été fortement disloqué dans la région volcanique de l'Auvergne, mais encore la courbure de la surface a été notablement augmentée. De là tous les phénomènes de soulèvements constatés depuis longtemps par MM. E. de Beaumont et Dufrénoy.

— Après cette communication, M. C. Prévost fait remarquer que les résultats auxquels est parvenu M. Rozet sont d'accord avec sa manière de voir, mais qu'ils n'expliquent pas la formation par voie de soulèvement des cônes du Cantal et du Mont-d'Or, qui, pour lui, résultent de l'accumulation des produits volcaniques sortis par un grand nombre de bouches.

M. Rozet répond que ces cônes sont des cas particuliers des grands phénomènes généraux, des points où le sol s'est étoilé sous l'action des forces soulevantes.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PÉTERSBOURG.

Extraits de diverses séances du 2e semestre de 1841.

Dans la séance du 24 septembre (6 octobre) un rapport a été fait à l'Académie par MM. Brandt, Lenz, Sjoegren et Meyer, sur un projet d'expédition scientifique dans la partie la plus septentrionale de la Sibérie, projet qui a été formé par M. Baer. — Les commissaires rappellent d'abord à l'Académie le puits creusé à Iakoutsk par M. Chorguine, et l'obligation qu'elle a contractée devant le monde savant d'y faire poursuivre les observations thermométriques. Ils font remarquer que cette obligation est d'autant plus impérieuse aujourd'hui que les physiciens anglais, frappés de l'importance du fait géologique qui a été révélé par ces observations, savoir la présence de glaces éternelles dans le sol de la Sibérie, ont fait des démarches pour constater ce fait dans le nord de l'Amérique. Les observations projetées dans le temps n'ont pas été faites par suite du départ de M. Cherguine, d'Iakoutsk, l'Académie n'ayant eu personne en vue pour le remplacer. Aujourd'hui M. Baer propose de charger de ces observations M. le docteur Middendorf, professeur adjoint à l'université de Kieff, le même qui, en 1840, a fait avec M. Baer le voyage de Laponie. — Les commissaires ajoutent que, si ce projet d'expédition était

exécuté, on pourrait y rattacher une entreprise géographique fort importante. En effet, la partie la plus septentrionale de la Sibérie, située entre les rivières Piassida et Khatanga, n'a jamais été visitée par un naturaliste. Les seules personnes un peu instruites qui aient été au delà de Touroukhansk sont un étudiant envoyé par Pallas, mais qui n'atteignit point la mer Glaciale, et un officier de la marine russe, accompagné de deux pilotes, sous le règne de l'impératrice Anne. L'ignorance dans laquelle on est à l'égard de ces pays est telle que, dans les renseignements qui ont été soumis récemment à l'Académie, sur sa demande, par l'autorité locale du gouvernement d'Iénisseisk, il est fait mention d'un peuple nommé *Doltschany*, dont jusqu'ici on n'avait jamais entendu parler. Une reconnaissance scientifique de ce pays serait du plus haut intérêt. Dans le projet des commissaires, un naturaliste et un philologue ethnographe seraient désignés, et formeraient, avec M. Middendorf, une commission de trois personnes qui aurait pour mission d'étudier, sous le rapport de la physique du globe, de l'histoire naturelle, des langues, des mœurs et des usages, tout ce qu'il peut y avoir d'intéressant dans ces régions arctiques. L'expédition devra durer trois ans au plus. — Les dépenses en seraient fixées à 13000 roubles argent. — L'Académie a donné son approbation à ce projet, qui sera recommandé par elle au gouvernement.

— Dans la séance du 26 novembre, M. Brandt a présenté des observations sur le *Loxia rubicilla* Guldenst. (*Coccothraustes Caucasicus* Pallas), Oiseau du Caucase dont Guldenstadt a donné la description dans les *Novi Comment. Petropol.* t. XIX, p. 464. — Pallas avait indiqué comme synonymes de son *Coccothraustes Caucasicus* le *Coccothraustes Canadensis* Briss. et le *Loxia rosea* Guldenst., mais cette synonymie n'est pas exacte; car Brisson a eu évidemment en vue le *Loxia* (*Corythus*) *enucleator*, qui se trouve dans le nord de l'Europe et de l'Amérique; et Pallas a cité par erreur l'Oiseau de Guldenstadt comme étant le *Loxia rosea*, tandis que cet ornithologiste l'a décrit seulement sous le nom de *L. rubicilla*. — MM. Keyserling et Blasius ont placé l'Oiseau en question, sans l'avoir jamais vu, dans leur genre *Pyrrhula*, sous-genre *Corythus*. — M. Eversmann, professeur à Kasan, a décrit le même Oiseau sous le nom de *Cocc. an Caucasicus* Pall.? — M. Brandt a eu récemment l'occasion d'étudier dans le Muséum de l'Académie trois exemplaires de cet Oiseau, tués dans les monts Altaï et envoyés par M. le docteur Gebler; il fait remarquer : 1° que l'Oiseau, très-bien décrit d'ailleurs par Guldenstadt sous le nom de *Loxia rubicilla*, se trouvant également dans l'Altaï, ne peut conserver le nom de *Caucasicus*, qui lui fut donné plus tard par Pallas; 2° que la place que Pallas lui a donnée dans son genre *Coccothraustes* n'est pas convenable, et qu'à cause de sa grande affinité avec le *Corythus enucleator*, il convient mieux de le placer parmi les *Corythus*.

M. Brandt a reconnu aussi que la faune de la Russie possède les trois espèces de *Loxia* (Bec-Croisé) de l'Europe, savoir : 1° *Loxia curvirostra* Linné, observé aux environs de Pétersbourg; 2° *L. pityopsittacus* Bechstein, observé également près Pétersbourg; 3° *L. leucoptera* Gmel. On n'observe ce dernier que très-rarement. Pallas, dans sa Zoographie, n'avait cité qu'une seule espèce de *Loxia*.

BULLETIN SCIENTIFIQUE.

ENTOMOLOGIE. — *Sur la lumière que répand le Lampyris Italica*; par M. W. PETERS.

Les Lampyres ont été l'objet d'un grand nombre de recherches sous le rapport de l'organe lumineux qu'ils possèdent, mais quant au *Lampyris Italica*, nous ne possédons guère que les observations de Carrara, d'après lesquelles cette espèce serait pourvue d'un sac aérien particulier qui, partant de la bouche, conduirait l'air à l'organe lumineux. Cet appareil particulier doit être celui qui apporte des différences dans l'état lumineux, puisque les espèces du Nord de l'Europe répandent une lumière continue, égale et tranquille, tandis que l'espèce italienne répand une lumière qui jaillit par étincelles. « C'est à cause de cette différence que je désirais vivement, dit M. Peters, une occasion d'examiner ce dernier animal. Elle s'est enfin offerte à moi dans l'été dernier, pendant un long séjour à Nice, et je ne l'ai pas laissé échapper dans l'espoir qu'avec un bon microscope je parviendrais à découvrir quelque chose de positif, tant sur la structure de la partie phosphorescente elle même que sur ses rapports avec d'autres organes.

« Vers le milieu de mai jusqu'à la moitié du mois de juillet, lorsqu'au coucher du soleil on fait des promenades dans les environs de Nice, on est surpris du spectacle curieux que présentent alors des milliers de petites lumières étincelantes qui rampent çà et là, tantôt illuminant la pointe d'une roche, et tantôt servant à éclairer une cavité profonde, tantôt faisant tout à coup apparaître, comme avec la baguette d'un magicien et sur les troncs noirs des oliviers, une brillante illumination dont la scène mobile et changeante présente le plus grand intérêt. Ce phénomène se renouvelle tous les soirs, mais il m'a paru être d'autant plus brillant que l'air est plus chargé d'humidité. L'intervalle auquel se succèdent les étincelles est variable, tantôt plus long et tantôt plus court; et si l'on observe un de ces animaux pendant qu'il est ainsi phosphorescent, on voit bientôt que la scintillation est intermittente, et quelle n'apparaît que quand l'animal a parcouru un à deux pieds, mais aussi que parfois il parcourt cet espace en jettant un éclair permanent qui produit une bande de feu très-brillante. Lorsque l'animal est en repos, j'ai compté souvent en une minute 80 à 100 décharges lumineuses; puis il reste ensuite un temps assez long sans phosphorescence. Toutefois, dans le point du corps d'où la décharge lumineuse a lui, il reste toujours une légère lueur phosphorescente qui ne s'éteint pas. — Cette place lumineuse s'étend chez le mâle sous toute la partie de l'abdomen comprise entre le troisième avant-dernier et le pénultième anneau avec une égale intensité à peu près, mais, dans la femelle, elle n'occupe guère que le troisième avant-dernier de ces anneaux, et est même concentrée sur les deux parties latérales. Si on observe cette organe phosphorescent à la loupe pendant qu'il en jaillit des étincelles, on y apperçoit un mouvement de trépidation ou d'ondulation comme quand des molécules entrent en mouvement. Si on enlève les organes lumineux pour les exposer à l'air libre, ils brillent avec la même intensité que sur l'animal vivant jusqu'à ce que leur éclat s'éteigne peu à peu. Si on les frotte contre quelque corps, la trace brille pendant un instant d'une lumière verdâtre, qu'on peut faire reparaître après qu'elle s'est éteinte en y versant un peu d'eau. Quand on ouvre le ventre de l'insecte, qu'on enlève les portions adjacentes des intestins sans attaquer ou comprimer les organes phosphoriques, ceux-ci continuent à briller comme auparavant, mais cet éclat cesse du moment qu'on sépare la tête du tronc.

« D'après ces observations, n'est-il pas permis de conclure : 1° qu'il n'est pas nécessaire qu'une bulle d'air parte de la tête pour produire des étincelles, puisque l'ablation des parties antérieures et les plus essentielles du tronc n'exerce aucune influence sur la phosphorescence; 2° puisque l'ablation de la tête fait cesser aussitôt la phosphorescence, n'est-ce pas une preuve que le phénomène dépend de la volonté de l'animal?

« Il est, je crois, inutile, continue M. Peters, de réfuter ici l'opinion de quelques observateurs, tels que Rodd et Morray, qui ont assuré que beaucoup de Coléoptères jouissaient de la faculté d'absorber la lumière solaire et de la restituer à volonté, puisque le Lampyre brille encore la nuit après qu'on l'a soustrait pendant toute la journée à la lumière solaire; bien plus, j'ai tenu des individus pendant plus de huit jours dans les ténèbres, et ils ont brillé avec autant d'intensité et d'éclat qu'auparavant.

« Afin d'étudier plus à l'aise les *organa lucifera*, j'ai enlevé avec soin toute la partie dorsale du squelette et j'ai mis à nu les intestins qui étaient remplis d'air. Chez les femelles on observe aussitôt les ovaires, qui remplissent en grande partie l'intérieur du corps, tandis que, chez les mâles, derrière les canaux postérieurs on aperçoit les canaux déférents et séminifères roulés sur eux-mêmes. Ni les corps ni les fluides contenus dans ces canaux ne

possèdent de propriété lumineuse, et ces deux organes, bien distincts de ceux de la phosphorescence dans toute leur étendue, débouchent tous deux dans un rectum d'une structure très-délicate. Probablement c'est cette finesse ou cette délicatesse de l'extrémité du canal intestinal qui aura fait penser à Carrara qu'il communiquait avec l'appareil lumineux, mais à l'exception de l'état de renflement alternatif de ce conduit on n'y trouve aucune bulle d'air dans toute son étendue. L'organe phosphorescent est même séparé des intestins par une pelote de graisse blanche qu'on enlève aisément et qui laisse voir alors cet organe dont la couleur est jaune soufre. On aperçoit sur les deux pénultièmes anneaux, et même en partie sur celui qui les précède, une foule de ramifications de trachées (*Tracheens Tamme*) qui s'y rendent, et qui, quand on les observe à la loupe, paraissent consister en des corpuscules ronds très-serrés les uns contre les autres, de façon que le tout offre quelque ressemblance avec l'organe électrique de la Torpille, sans que j'aie su toutefois établir le degré de ressemblance qui peut exister entre l'un et l'autre organe. Si on fait usage d'un grossissement plus fort, on aperçoit dans la partie lumineuse des séries régulières de corpuscules brunâtres, qui ont au milieu un point blanc d'argent, lequel avec un grossissement plus puissant encore, se présente sous l'aspect de petites ramifications. — Lorsqu'on fait usage du microscope composé, on voit alors distinctement que tout l'organe consiste en une couche régulière de petites sphères, dans lesquelles pénètrent les ramifications trachéennes, qui s'y étalent de la manière la plus élégante et en forment pour ainsi dire le squelette. Indépendamment de cela on voit se développer dans la membrane délicate des petites sphères une quantité de molécules auxquelles est attachée l'extrémité lumineuse qui, par le moyen de ce lacis considérable de vaisseaux aériens, peut recevoir à la fois une énorme quantité d'air.

« La substance lumineuse elle-même est de couleur jaune; l'intensité de la lumière est en raison directe du changement de la couleur jaune de l'organe, ce qu'il est facile de démontrer lorsqu'on met ce dernier en contact avec de l'eau. Je n'y ai pu suivre la marche du système nerveux, attendu que le rameau principal n'est déjà qu'un filet excessivement ténu.

« Il ne faut pas songer ici à l'idée de voir dans ces sphères produisant la phosphorescence une transformation des corpuscules ordinaires de la matière grasse, car les premières sont complétement différentes de celles-ci tant sous le rapport de la forme que sous celui de la couleur; de même que dans tous leurs contours tels qu'on les observe au microscope ; mais il me paraît vraisemblable que la matière principale qui entre dans leur structure, indépendamment des ramifications des trachées, est bien certainement une matière grasse, et que c'est à cette dernière qu'est attachée la matière lumineuse et phosphorescente.

« Il me paraît donc démontré, dit M. Peters en terminant, que l'organe lumineux, chez le *Lampyris Italica*, est dans un rapport des plus intimes avec les organes de la respiration, mais je n'ai pu déterminer s'il est également en rapport avec les organes sexuels. »

Traduit de l'allemand. — *Archiv. fur Physiol.*, etc. 1841, p. 229-233.

CHRONIQUE.

Les riches collections du Collége des Chirurgiens, à Londres, viennent encore d'être augmentées d'une nouvelle rareté géologique, un fossile venu de près de Buénos-Ayres, auquel M. Owen a donné le nom de *Glyptodon*, nom qu'il avait déjà donné à un autre individu de la même espèce. Le *Glyptodon* était un Armadillo gigantesque, dont on se formera quelque idée quand nous aurons dit qu'au moment où l'on commença à apercevoir la carapace on la prit pour un casque. L'échantillon de Lincoln's Inn Fields est unique; aucun autre n'en approche par le degré de conservation; on ne rencontre son pareil dans aucun autre Musée du monde. Ce magnifique échantillon a fourni une preuve éclatante de l'état avancé où se trouve aujourd'hui l'anatomie comparative. M. Buckland avait supposé que des fragments d'os, envoyés au Collége des Chirurgiens par M. Woodbine Parish, appartenaient au *Megatherium*. M. Owen avait avancé qu'ils devaient appartenir à quelque autre animal dont il donna même une description. L'arrivée de la carapace entière a pleinement confirmé l'opinion de ce dernier naturaliste.

— Les pluies abondantes qui sont tombées dans ces derniers temps ont mis à découvert à Malte plusieurs monuments très-curieux, et entre autres une crypte dans laquelle se trouvait un sarcophage taillé dans le roc. Au milieu de lampes, de vases et d'autres poteries, M. Saint-John, chef de la police de l'île, découvrit, à son grand étonnement, une côte de Baleine, Cétacé qui, comme on sait, n'a jamais été signalé dans la Méditerranée. Aurait-elle été rapportée comme souvenir de voyage par quelque navigateur oublié aujourd'hui? C'est ce qu'il est impossible de savoir, car on n'a jusqu'à présent découvert aucune inscription dans cette grotte. Dans le doute le fait mérite d'être noté.

— Il existe en Russie, dans le gouvernement d'Orenbourg, une caverne de glace que M. Murchison a été visiter dans son dernier voyage en ce pays, et sur laquelle voici les détails qu'il a fournis. — Cette caverne est située à la base d'une colline de gypse, vers l'extrémité orientale du village de Zilettkaya Zatcheta. Elle diffère des autres cavernes du voisinage, naturelles ou artificielles, en ce qu'elle est couverte de glace en été et qu'elle n'en contient pas du tout en hiver. Après avoir quitté un sol brûlé (le thermomètre de Réaumur marquait 25° à l'ombre), et échappé à la chaleur d'un soleil ardent, je n'oublierai jamais, dit M. Murchison, mon étonnement, lorsque la femme à laquelle cette caverne appartient en ouvrit la porte, qui était très-frêle. Nous sentîmes fondre sur nos pieds et nos jambes une masse d'air tellement piquant que nous jugeâmes à propos de nous incliner pour entrer de front dans ce bain glacial, et égaliser la sensation que nous éprouvions. A trois ou quatre pas au delà de la porte, dans l'intérieur, de la bière était à moitié gelée, et l'on y avait déposé de la viande pour la conserver. Un peu au delà, l'étroite ouverture conduisait sous une voûte haute de 15 pieds, longue d'une dizaine de pas, et large de 7 ou 8, qui semblait envoyer des fissures irrégulières au loin dans la colline. De toutes les parties du toit pendaient des cristaux de glace, et le plancher était couvert de neige solide, de glace ou de terre gelée. Pendant l'hiver, tous ces phénomènes disparaissent, et quand l'air extérieur est à une température très-basse, la température de la caverne est telle que les Russes peuvent y coucher dans leurs couvertures de peau. — Nous aurons probablement l'occasion de nous occuper ailleurs des différentes explications que M. Murchison et M. Herschel ont données de ce phénomène.

— Il résulte des observations météorologiques faites à Londres pendant l'année 1841, que la plus haute température a été 87° F. (30°,56 C.), la plus basse 14°,9 F. (—10° C.); moyenne 51°,7 F. (10°,72 C.). Le minimum barométrique a été 29,757 pouces anglais (755mm,52). La pluie est tombée pendant 177 jours. La quantité est 29,372 pouces anglais (694mm97).

SOMMAIRE du N° 432.

Le Propriétaire, Rédacteur en chef, EUGÈNE ARNOULT.

PARIS. — Imprimerie d'A. René et Comp. rue de Seine, 32.

10e ANNÉE.

BUREAUX A PARIS,
Rue Guénégaud, 19.

DIRECTEUR :
M. EUGÈNE ARNOULT.

Ce journal se compose de deux Sections distinctes, auxquelles on peut s'abonner séparément.
La 1re Section traite des Sciences proprement dites et de leurs applications : Mathématiques, Astronomie, Physique, Chimie, Zoologie, Botanique, Géologie, etc. — Elle paraît tous les Jeudis par numéros de 16 à 24 colonnes.
La 2e Section traite des Sciences historiques, archéologiques et philosophiques : Archéologie, Ethnographie, Philologie, Économie politique, etc. — Elle paraît le 1er de chaque mois par numéros de 32 à 40 colonnes.
Chaque Section forme par an un volume suivi de tables.

L'Institut,

JOURNAL UNIVERSEL DES SCIENCES
ET DES SOCIÉTÉS SAVANTES
EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER.

1ère SECTION.

Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

N° 433,
14 Avril 1842.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL.

	Paris.	Dépt.	Étrang.
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section..	20	22	24
Ensemble..	40	45	50

Tout abonnement date du 1er janvier, commencement du volume de chaque Section.

PRIX DES COLLECTIONS.

1re Section.

1833-1841, 9 vol. .	175 f.
Toute année séparée.	25

2e Section.

1836-1841, 6 vol. .	60
Toute année séparée.	12

Pour les Dép. et pour l'Étr., les frais de port sont en sus, savoir : 5 ou 6 fr. par vol. de la 1re Section, et 3 ou 4 fr. par v. de la 2e Section.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 11 *avril* 1842. — *Présidence de* M. PONCELET.

LECTURES ET COMMUNICATIONS.

GÉOLOGIE ET MINÉRALOGIE : *Mines d'argent du Chili.* — M. Dufrénoy lit, au nom d'une commission composée de MM. Berthier, Élie de Beaumont et lui, un rapport sur deux mémoires présentés par M. Domeyko, ayant pour titre : 1° *Notice sur les minerais d'argent du Chili et les procédés qui sont employés pour leur traitement; 2° sur les mines d'amalgame natif d'argent d'Arqueros, au Chili;* description d'une nouvelle espèce minéralogique et du traitement par la méthode américaine.

M. Domeyko est un ancien élève de l'École des Mines, aujourd'hui professeur au collége de Coquimbo. Il a déjà présenté à l'Académie un mémoire sur les mines de cuivre du Chili. Les notes auxquelles est consacré ce rapport complètent ses recherches sur la province de Coquimbo, en faisant connaître la position géologique des mines d'argent, leur nature, leur richesse ainsi que les différentes méthodes de traitement auxquelles on les soumet. Ce travail comprend en outre la description d'un amalgame natif d'argent, différent par sa composition du mercure argental et formant une nouvelle espèce minérale, d'autant plus intéressante qu'elle constitue la base principale des exploitations si productives d'Arqueros. Nous allons entrer dans quelques détails.

Les mines d'argent d'Arqueros, qui sont spécialement l'objet d'un des mémoires de M. Domeyko, ont été découvertes en 1825 par un muletier qui allait faire du bois dans la montagne. Il trouva par hasard des blocs d'argent natif roulés. A la première nouvelle de cette découverte, des mineurs se transportèrent en foule à l'endroit indiqué et ramassèrent pour plus de 10000 piastres de pierres roulées recueillies à la surface. Bientôt après on reconnut le gîte même dont la richesse répondit aux premières espérances, et depuis cette époque jusqu'en 1840 il a donné annuellement 30000 marcs d'argent environ (3 millions de francs). Ces mines sont exploitées sur deux filons qui courent du S.-E. au N.-O. et s'enfoncent presque verticalement avec un léger plongement au S.-O. L'allure de ces filons est très-régulière; leur largeur seule n'est pas constante; elle varie entre 2 et 3 pieds. Souvent ils se ramifient en veines qui ne s'éloignent jamais beaucoup du filon principal et viennent toujours s'y réunir. Quoique placés à la ligne de jonction des terrains calcaires et des roches porphyriques, les filons d'Arqueros sont situés cependant exclusivement dans une roche euritique composée d'une pâte compacte, rougeâtre ou gris bleuâtre, dans laquelle on ne voit que quelques cristaux blancs, rougeâtres et lamellaires, qui ont pris les caractères de l'orthose. Près des mines mêmes les cristaux disparaissent complétement, et la roche, qui devient alors bréchiforme, ressemble à du tuf. Du reste, toutes ces roches, euritiques, porphyriques, compactes, terreuses et bréchiformes, sont plus ou moins effervescentes avec les acides et sont imprégnées de carbonate de chaux manganésifère. Le mélange de carbonate annonce évidemment la postériorité de la roche euritique et sa pénétration intime dans le calcaire, qui du reste est très-marquée.

Les mines d'Arqueros ne contiennent qu'un très-petit nombre d'espèces minérales. On remarque surtout dans la masse feld-spathique, qui en fait la base, l'absence du mica et du quartz, gangue habituelle des filons aurifères. L'amphibole, si répandue dans le système des Andes, et qui accompagne ordinairement les mines de cuivre, manque également. La baryte sulfatée est la seule substance abondante; elle constitue la gangue des minerais et forme une infinité de veines, de filons et de noyaux dans toute l'étendue

DOCUMENTS.

ÉLOGE HISTORIQUE D'ALEXANDRE VOLTA, par M. ARAGO, l'un des secrétaires perpétuels de l'Académie des Sciences de Paris.

Lu à la séance annuelle de 1831. — Fin (1).

Les pénibles fonctions dont Volta se trouva chargé presque au sortir de l'enfance, le retinrent dans sa ville natale jusqu'en 1777. Cette année, pour la première fois, il s'éloigna des rives pittoresques du lac de Côme et parcourut la Suisse. Son absence dura peu de semaines; elle ne fut d'ailleurs marquée par aucune recherche importante. A Berne, Volta visita l'illustre Haller, qu'un usage immodéré de l'opium allait conduire au tombeau. De là il se rendit à Ferney, où tous les genres de mérite étaient assurés d'un bienveillant accueil. Notre immortel compatriote, dans le long entretien qu'il accorda au jeune professeur, parcourut les branches si nombreuses, si riches, si variées de la littérature italienne; il passa en revue tant de savants, de poètes, de sculpteurs, de peintres dont cette littérature s'honore, avec une supériorité de vues, une délicatesse de goût, une sûreté de jugement qui laissèrent dans l'esprit de Volta des traces ineffaçables.

A Genève, Volta se lia d'une étroite amitié avec le célèbre historien des Alpes, l'un des hommes les plus capables d'apprécier ses découvertes.

C'était un grand siècle, messieurs, que celui où un voyageur, dans la même journée, sans perdre le Jura de vue, pouvait rendre hommage à Saussure, à Haller, à Jean-Jacques, à Voltaire.

Volta rentra en Italie par Aigue-Belle, apportant à ses concitoyens le précieux tubercule dont la culture, convenablement encouragée, rendra toute véritable famine impossible. Dans la Lombardie, où d'épouvantables orages détruisent en quelques minutes les céréales répandues sur de vastes étendues de pays, une matière alimentaire qui se développe, croît et mûrit au sein de la terre, à l'abri des atteintes de la grêle, était pour la population tout entière un présent inappréciable.

Volta avait écrit lui-même une relation détaillée de sa course en Suisse, mais elle était restée dans les archives lombardes. On doit sa publication récente à un usage qui, suivant toute apparence, ne sera pas adopté de sitôt dans certain pays où, sans être lapidé, un écrivain a pu appeler le mariage la plus sérieuse des choses bouffonnes. En Italie, où cet acte de notre vie est sans doute envisagé avec plus de gravité, chacun, dans sa sphère, cherche à le si-

(1) Voir les quatre précédents numéros de *L'Institut.*

de la montagne; c'est aussi la baryte sulfatée qui sert d'indice aux mineurs pour la recherche des minerais.

L'étude de quelques échantillons envoyés par M. Domeyko a permis aux commissaires de reconnaître que les calcaires d'Arqueros appartiennent à la partie inférieure des formations crétacées et se rapprochent beaucoup de celle désignée sous le nom de terrain *néocomien*. En effet : 1° au-dessus des conglomérats dont M. Domeyko n'a pas envoyé d'échantillons, se trouve un grès à grains fins, siliceux, à ciment calcaire légèrement schisteux; ce grès est analogue par son aspect et sa nature à celui qui forme des couches nombreuses dans le terrain crétacé des Pyrénées. 2° Des couches minces d'un calcaire cristallin et dolomitique sont superposées à ce grès. 3° On trouve, au-dessous de ces couches de calcaire sableux et cristallin, sans qu'on puisse indiquer s'il y a superposition immédiate ou s'il existe d'autres couches intermédiaires, un grès argilo-calcaire très-coquiller. 4° Enfin, plus haut dans la série, existe un calcaire compacte, un peu argileux, remarquable par la présence d'un grand nombre de petites Hippurites si caractéristiques de la partie inférieure des formations crétacées du midi de la France. Ces Hippurites sont trop engagées dans le calcaire pour qu'on puisse déterminer d'une manière précise l'espèce à laquelle elles se rapportent; mais l'échantillon envoyé par M. Domeyko ressemble, à s'y méprendre, à ceux que M. Dufrénoy a rapportés des terrains crayeux des Cévennes, des Pyrénées et de la Provence. Quant aux fossiles qui existent dans le grès marneux, ils sont jusqu'à présent exclusifs au continent américain. Deux espèces seules ont été décrites par M. de Buch; l'une d'elles est le *Pecten alatus*.

Les fossiles envoyés par M. Domeyko ne sont pas exactement comparables à ceux des terrains crétacés de l'Europe; cependant ils affectent des formes particulières à ces formations qui ne laissent aucun doute sur le rapprochement que nous venons d'établir. En effet, les *Pecten*, quoique nouveaux, sont analogues par leur forme inéquivalve au *Pecten quinque costatus*. Ces fossiles viennent donc à l'appui des Hippurites pour fixer l'âge du calcaire de Coquimbo. Déjà les détails communiqués par M. Gay, sur les calcaires des Andes du Chili, avaient porté M. Elie de Beaumont à les rapprocher du terrain néocomien. Les fossiles rapportés par ce naturaliste, et qui sont déposés au Muséum d'histoire naturelle, appartiennent en effet, comme ceux de M. Domeyko, à la formation crayeuse. Ces faits ne sont du reste qu'une confirmation de l'opinion émise déjà par M. de Buch sur le terrain calcaire du Chili.

Le groupe de mines d'Arqueros contient des arséniates, du cobalt argentifère, des sulfures cuivreux, de l'argent natif, enfin des chlorures et des amalgames natifs de ce métal. Mais ces différents minerais ne jouent qu'un rôle bien secondaire dans ces mines d'argent. La principale espèce, celle qui constitue presque exclusivement leur richesse, est un amalgame natif d'argent, composé de 6 atomes d'argent et d'un atome de mercure, composition qu'aucun minéral analysé jusqu'à présent n'avait présentée. Cette substance, dont la composition est constante, se trouve en dendrites et en petits cristaux octaèdres. Elle est d'un blanc d'argent comme le mercure argental de Moschel-Landsberg, mais elle en diffère entièrement par sa malléabilité; elle s'étend sous le marteau et se laisse couper au couteau; du reste les proportions de mercure et d'argent, qui sont de 86,5 d'argent et 13,5 de mercure, pour le minerai d'Arqueros, et de 36 d'argent et 64 de mercure pour celui de Moschel-Landsberg, établissent d'une manière distincte la différence entre ces deux espèces.

Après avoir fait connaître les caractères minéralogiques de cette nouvelle substance, M. Domeyko décrit les procédés qu'il a suivis pour en déterminer la composition, ainsi que les différentes méthodes d'amalgamation employées au Chili pour le traitement des minerais d'argent; nous ne le suivrons pas dans ces descriptions, non plus que dans l'examen chimique de la plupart des minerais argentifères de la province de Coquimbo, et des produits minéralurgiques que l'on obtient dans leur traitement : un simple extrait ne présenterait que peu d'intérêt. Nous dirons seulement que, dans les essais de l'auteur, les procédés d'analyse par la voie humide ont toujours été insuffisants pour séparer complétement l'argent du mercure; c'est seulement au moyen d'un essai par la voie sèche, fait dans des conditions particulières, que M. Domeyko a pu obtenir les proportions exactes du minéral nouveau qu'il a fait connaître, et pour lequel les commissaires proposent le nom d'*arquerite*.

En terminant son rapport M. Dufrénoy annonce que M. Berthier, qui a vérifié une partie des analyses de M. Domeyko, a reconnu dans les minerais d'argent de Chanaveillo, désignés sous les noms de *pacos* et de *collorados*, le *brômure d'argent* qu'il a découvert dans les minerais du Pérou. La proportion de brômure est très-variable; elle est cependant au moins égale à celle du chlorure. Ainsi cette espèce nouvelle joue un rôle important dans la richesse minérale du Chili et du Pérou.

Les conclusions du rapport sont que M. Domeyko doit être invité à poursuivre ses recherches, et que celles qui viennent d'être exposées méritent d'être citées comme dignes de beaucoup d'intérêt. Les commissaires auraient proposé l'insertion des mémoires de M. Domeyko dans le Recueil des Savants étrangers, s'ils n'avaient eu l'assurance qu'ils doivent être très-prochainement publiés dans les *Annales des mines*.

— M. Dumas donne lecture d'un mémoire contenant l'exposé de longues et délicates recherches auxquelles il s'est livré sur la composition de l'eau. Le désir que nous avons de rendre compte de ce travail avec tout le soin qu'il demande nous fait ajourner ce compte-rendu au prochain numéro.

— M. Flourens présente à l'Académie la deuxième édition de ses *Recherches expérimentales sur les propriétés et les fonctions*

gnaler par quelque hommage à ses concitoyens. Ce sont les noces de M. Antoine Reina, de Milan, qui, en 1827, ont fait sortir l'opuscule de Volta des cartons officiels de l'autorité, véritables catacombes où, dans tous les pays, une multitude de trésors vont s'ensevelir sans retour.

Les institutions humaines sont si étranges que le sort, le bien-être, tout l'avenir d'un des plus grands génies dont l'Italie puisse se glorifier, étaient à la merci de l'administrateur général de la Lombardie. En choisissant ce fonctionnaire, l'autorité, quand elle était difficile, exigeait, je le suppose, que certaines notions de finances se joignissent au nombre de quartiers de noblesse impérieusement prescrits par l'étiquette; et voilà, cependant, l'homme qui devait décider, décider sans appel, messieurs, si Volta méritait d'être transporté sur un plus vaste théâtre, ou bien si, relégué dans la petite école de Côme, il serait toute sa vie privée des dispendieux appareils qui, certes, ne suppléent pas le génie, mais lui donnent une grande puissance. Le hasard, hâtons-nous de le reconnaître, corrigea à l'égard de Volta ce qu'une telle dépendance avait d'insensé. L'administrateur, comte de Firmian, était un ami des lettres. L'école de Pavie devint l'objet de ses soins assidus. Il y établit une chaire de physique, et en 1779 Volta fut appelé à la remplir. Là, pendant de longues années, une multitude de jeunes gens de tous les pays se pressèrent aux leçons de l'illustre professeur; là ils apprenaient, je ne dirai pas les détails de la science, car presque tous les livres les donnent, mais l'histoire philosophique des principales découvertes; mais de subtiles corrélations qui échappent aux intelligences vulgaires; mais une chose que très-peu de personnes ont le privilége de divulguer : la marche des inventeurs.

Le langage de Volta était lucide, sans apprêt, animé quelquefois, mais toujours empreint de modestie et d'urbanité. Ces qualités, quand elles s'allient à un mérite du premier ordre, séduisent partout la jeunesse. En Italie, où les imaginations s'exaltent si aisément, elles avaient produit un véritable enthousiasme. Le désir de se parer dans le monde du titre de disciple de Volta contribua pour une large part, pendant plus d'un tiers de siècle, aux grands succès de l'université du Tésin.

Le proverbial *far niente* des Italiens est strictement vrai quant aux exercices du corps. Ils voyagent peu, et dans des familles très-opulentes on trouve tel Romain que les majestueuses éruptions du Vésuve n'ont jamais arraché aux frais ombrages de sa *villa*; des Florentins instruits auxquels Saint-Pierre et le Colysée ne sont connus que par des gravures; des Milanais qui toute leur vie croiront sur parole qu'à quelques lieues de distance il existe une immense ville et des centaines de magnifiques palais bâtis au milieu des flots. Volta ne s'éloigna lui-même des rives natales du Lario que dans des vues scientifiques. Je ne pense pas qu'en Italie ses excursions se soient étendues jusqu'à Naples et à Rome. Si en 1760 nous le voyons franchir les Apennins pour se rendre de Bologne à Florence, c'est qu'il a l'espoir de trouver sur la

du système nerveux dans les animaux vertébrés, édition corrigée, augmentée et entièrement refondue.

CORRESPONDANCE.

M. Stas, professeur à l'École militaire de Bruxelles, écrit que, dans douze analyses de l'air faites en suivant les procédés recommandés par l'Académie, il a obtenu à 12 époques différentes des nombres compris entre 230,1 et 230,8 d'oxygène en poids pour 1000 d'air. Mais deux fois, sans cause d'erreur appréciable, cette quantité s'est élevée à 231,4 et 231,4. — On voit ainsi que la composition de l'air a été trouvée la même à Bruxelles, à Paris, à Genève et à Copenhague, et que M. Stas a confirmé l'observation faite à Paris de ces variations brusques qui paraissent de temps en temps modifier la composition de l'air par zones.

CHIMIE : *Poids atomiques*. — M. de Marignac, professeur de chimie à Genève, adresse les résultats des recherches expérimentales qu'il a faites sur les poids atomiques du chlore, de l'argent et du potassium.

M. de Marignac a décomposé le gaz hydrochlorique en le faisant passer sur de l'oxyde de cuivre à une température voisine du rouge. La décomposition est instantanée et complète; l'eau recueillie est parfaitement pure, elle ne trouble point l'azotate d'argent et n'exerce aucune action sur la teinture du tourne soi. D'ailleurs il est très facile de la recueillir sans en rien perdre, puisqu'il ne passe pas une seule bulle de gaz permanent pendant toute la durée de l'opération. Il est inutile de chauffer bien fortement l'oxyde de cuivre; la décomposition de l'acide chlorhydrique est toujours complète, et l'on voit la chloruration avancer peu à peu avec la plus grande régularité. On arrête le courant d'acide chlorhydrique quand on voit le chlorure approcher de l'extrémité du tube. C'est alors seulement qu'on élève la température jusqu'au rouge pour bien détruire les dernières traces de cet acide au cas où il pourrait s'en combiner avec le chlorure de cuivre. Ensuite on fait passer un courant d'azote sec dans le tube pour entraîner toute la vapeur d'eau. Quand l'appareil est refroidi complétement on fait passer de l'air sec pour déplacer l'azote.

M. Marignac a préparé l'acide chlorhydrique avec du sel marin, probablement purifié par cristallisation, et de l'acide sulfurique concentré par une longue ébullition. Il desséchait le gaz en lui faisant traverser 9 tubes en U longs d'un mètre chacun, dont 7 renfermaient de la potasse imbibée d'acide sulfurique, 2 du chlorure de calcium en très-petits fragments; un dixième tube à ponce sulfurique, pesé avant et après l'expérience, montre s'il n'absorbe plus aucune humidité.

Le tube de verre qui sert à la décomposition du gaz chlorhydrique est rempli de cuivre très-tassé. Il est pesé avant et après l'expérience, après y avoir fait le vide. L'extrémité par laquelle l'eau sort est élevée en longue pointe, en sorte que, lorsque l'expérience est terminée, on répare à la lampe la pointe du tube, afin d'éloigner toute erreur que pourrait causer une trace d'humidité qui serait adhérente au robinet et à sa garniture en caoutchouc. Le robinet est pesé avec l'appareil dans lequel on recueille l'eau, puis on le dessèche avec soin et on le pèse séparément. Pour absorber l'eau on dispose un premier tube en U vide, l'eau se rassemble dans la courbure et y reste pendant toute l'opération, jusqu'au moment où on fait passer le courant d'azote. Un deuxième tube en U avec ponce sulfurique est uni au premier et pesé avec lui. Un troisième tube, également avec ponce sulfurique, est pesé séparément ; il varie à peine de poids.

Voici les résultats de trois expériences :

	I. Gramm.	II. Gramm.	III. Gramm.
Poids du chlore absorbé, diminué du poids de l'oxygène correspondant.	23,201	38,269	50,631
Poids de l'eau obtenue.	7,448	12,290	16,246

Mais il faut ajouter au poids de l'eau obtenue directement celui de l'air qu'elle déplace, car on ne fait pas le vide dans les tubes où elle se condense. Avec cette correction, on trouve :

Eau.	7,457	12,304	16,266
Et par suite			
Acide chlorhydrique analysé. . . .	30,658	50,573	66,897

En adoptant 112,50 pour l'équivalent de l'eau, on trouve pour celui du chlore :

Première expérience.	450,02	moyenne 450,013.
Deuxième.	450,11	
Troisième.	449,91	

Ainsi on trouve exactement le nombre 450. Il semble difficile d'admettre qu'un résultat aussi constant soit un effet du hasard, d'autant plus qu'il y a bien peu de chances d'erreur dans ce procédé et qu'on a opéré avec des quantités assez considérables, afin de rendre insensibles les erreurs des pesées.

M. de Marignac fait remarquer en finissant :

1° Qu'en admettant ce nombre 450, et en partant de la composition du chlorure d'argent déterminé par M. Berzélius, on trouve 1374,0 pour l'équivalent de ce métal, nombre bien près de 1375;

2° Qu'en admettant ces deux poids (450 et 1375) on trouverait pour le potassium 498,5.

— MM. Bisson fils et Nicolascaud annoncent qu'ils ont obtenu des résultats avantageux dans les opérations photographiques, en fixant une couche d'or sur les plaques, à l'aide d'un courant électrique. Cette dorure, qui recouvre l'épreuve comme un voile de vermeil, a pour heureux effet d'en faire ressortir l'éclat, en atténuant le miroitage; elle doit aussi la préserver de l'oxydation et du contact des différents gaz qui pourraient la détériorer. — Les auteurs de la lettre annoncent aussi qu'ils réussissent également bien en se servant de plaques simplement argentées par les

route, dans les feux de *pietra-mala*, l'occasion de soumettre à une épreuve décisive les idées qu'il a conçues sur l'origine du gaz inflammable natif. Si en 1782, accompagné du célèbre Scarpa, il visite les capitales de l'Allemagne, de la Hollande, de l'Angleterre, de la France, c'est pour faire connaissance avec Lichtenberg, Van Marum, Priestley, Laplace, Lavoisier; c'est pour enrichir le cabinet de Pavie de certains instruments de recherches et de démonstration dont les descriptions et les figures les mieux exécutées ne peuvent donner qu'une idée imparfaite.

D'après l'invitation du général Bonaparte, conquérant de l'Italie, Volta revint à Paris en 1801. Il y répéta ses expériences sur l'électricité par contact devant une commission nombreuse de l'Institut. Le premier consul voulut assister en personne à la séance dans laquelle les commissaires rendirent un compte détaillé de ces grands phénomènes. Leurs conclusions étaient à peine lues qu'il proposa de décerner à Volta une médaille en or, destinée à consacrer la reconnaissance des savants français. Les usages, disons plus, les règlements académiques ne permettaient guère de donner suite à cette demande; mais les règlements sont faits pour des circonstances ordinaires, et le professeur de Pavie venait de se placer hors de ligne. On vota donc la médaille par acclamation; et comme Bonaparte ne faisait rien à demi, le savant voyageur reçut le même jour, sur les fonds de l'État, une somme de 2000 écus pour ses frais de route. La fondation d'un prix de 60000 francs en faveur de celui qui imprimerait aux sciences de l'électricité ou du magnétisme une impulsion comparable à celle que la première de ces sciences reçut des mains de Franklin et de Volta, n'est pas un signe moins caractéristique de l'enthousiasme que le grand capitaine avait éprouvé. Cette impression fut durable. Le professeur de Pavie était devenu pour Napoléon le type du génie; aussi le vit-on, coup sur coup, décoré des croix de la Légion-d'Honneur et de la Couronne de Fer, nommé membre de la consulte italienne, élevé à la dignité de comte et à celle de sénateur du royaume lombard. Quand l'Institut italien se présentait au palais, si Volta, par hasard, ne se trouvait pas sur les premiers rangs, les brusques questions : « Où est Volta? serait-il malade? pourquoi n'est-il pas venu? » montraient, avec trop d'évidence peut-être, qu'aux yeux du souverain les autres membres, malgré tout leur savoir, n'étaient que de simples satellites de l'inventeur de la pile. « Je ne saurais consentir, disait Napoléon en 1804, à la retraite de Volta. Si ses fonctions de professeur le fatiguent, il faut les réduire. Qu'il n'ait, si l'on veut, qu'une seule leçon à faire par an; mais l'université de Pavie serait frappée au cœur le jour où je permettrais qu'un nom aussi illustre disparût de la liste de ses membres; d'ailleurs, ajoutait-il, un bon général doit mourir au champ d'honneur. » Le bon général trouva l'argument irrésistible, et la jeunesse italienne, dont il était l'idole, put jouir encore quelques années de ses admirables leçons.

procédés électro-chimiques. Il suffit d'un décigramme d'argent pour couvrir une plaque de 6 pouces sur 8. — Plusieurs épreuves daguerriennes obtenues ainsi sur plaques, avec et sans revêtement d'or, sont mises sous les yeux de l'Académie, afin que chacun puisse juger du bel effet que le dorage a effectivement produit sur quelques unes.

— M. Delvigne, inventeur de la carabine rayée qui porte son nom, adresse un mémoire contenant les détails d'expériences comparatives qui ont été faites récemment à Liége par une réunion d'officiers français, russes et belges, dans le but d'apprécier la justesse du tir et la portée de cette carabine, et de celle dite carabine Thierry ou à longue portée. — M. Arago, en annonçant ce travail, rend compte de quelques modifications récentes apportées par M. Delvigne à la confection des balles, afin que la simple déflagration de la poudre les rende par cela seul balles forcées. Mais ces détails seront mieux appréciés quand ils pourront être donnés avec tous les développements que comporte un examen approfondi du sujet; ce qui aura lieu lors du rapport de la Commission chargée de se prononcer sur ces nouvelles inventions.

— M. Chasles présente une notice intitulée : *Eclaircissements sur le traité* DE NUMERO ARENÆ *d'Archimède*. Nous en renvoyons le compte-rendu à la deuxième section de *l'Institut*, où ce genre de recherches nous semble mieux placé.

(Vu l'heure avancée, et l'obligation de se former en comité secret, l'Académie renvoie à une autre séance le dépouillement du reste de la correspondance.)

— Dans cette séance l'Académie a procédé à l'élection d'un associé étranger en remplacement de M. de Candolle. M. Œrsted, à Copenhague, a été élu à une grande majorité; quelques voix se sont portées sur MM. Brewster, Jacobi (de Kœnigsberg), Ehrenberg, Melloni, Tiedemann. Une commission, chargée de présenter une liste de candidats, avait désigné au choix de l'Académie, en première ligne, M. Œrsted, en deuxième ligne, et par ordre alphabétique, MM. Brewster, Faraday, Herschel, Jacobi (de Kœnigsberg), Liebig, Melloni, Mitscherlich, Tiedemann.

La note de M. Passot, sur laquelle M. Cauchy a fait un rapport dans la dernière séance, avait pour objet la détermination de la variable indépendante. L'auteur, entre autres propositions dont le rapporteur a démontré l'erreur, avançait cette assertion que, dans les problèmes de mécanique, *le temps ne peut pas être pris pour variable indépendante*. — Ce rapport n'a été fait qu'à la demande réitérée de M. Passot, qui, supposant ses considérations exactes, espérait y trouver une preuve à l'appui d'opinions théoriques déjà émises par lui et non adoptées par les commissaires chargés de les examiner, ainsi qu'on a pu le voir par un rapport lu le 30 novembre 1840.

SOCIÉTÉ PHILOMATIQUE DE PARIS.

Séance du 2 avril 1842.

GÉOLOGIE : *Roches calcaires percées par des Hélices.* — M. Constant Prévost met sous les yeux de la Société plusieurs échantillons d'un calcaire gris très-compact, qui lui paraît avoir été profondément perforé par des *Helix*; il a pris lui-même ces échantillons, en 1831, à 200 mètres environ au dessus du niveau de la mer sur le *Monte Pelegrino*, près Palerme. Dans le premier moment il crut que les perforations étaient l'œuvre de Mollusques marins lithophages et qu'elles annonçaient un ancien niveau des eaux marines; mais la forme irrégulière et sinueuse des cavités, leur profondeur (*jusqu'à 12 et 15 centimètres*), leurs dimensions, (4 à 5 millimètres jusqu'à 4 centimètres de largeur) et surtout la présence d'*Helix* de divers âges, appartenant à la même espèce et logés chacun au fond d'une cavité exactement proportionnée à la dimension de la coquille, lui firent concevoir l'idée que les *Helix* avaient bien pu creuser eux-mêmes leur demeure. — Cependant la difficulté de comprendre un pareil acte le fit hésiter à annoncer publiquement le fait qu'il avait observé, jusqu'à ce que de nouveaux faits et des observations plus directes et plus positives fussent venues confirmer son opinion. Il recueillit avec soin des fragments de la roche perforée et les *Helix* qui l'habitaient.

En 1839, lors de la réunion de la Société géologique de France à Boulogne-sur-mer, M. Constant Prévost eut l'occasion de trouver, avec MM. Buckland et Greenough qui assistaient à cette réunion, des perforations absolument analogues à celles de Palerme dans un calcaire également très-dur des environs de Boulogne (*calcaire de montagne*) et le docteur Buckland ayant brisé la roche perforée trouva plusieurs *Helix* au fond des cavités.

Ce nouvel exemple, tout en donnant plus de force aux présomptions qu'avait fait naître le fait observé à Palerme, ne décidait pas encore définitivement la question : les *Helix* avaient-ils percé la pierre, ou bien avaient-ils seulement profité pour se loger de perforations dues à d'anciens Mollusques lithophages marins. M. Buckland, lors de la session de l'Association Britannique à Plymouth, en 1841, fit remarquer, à l'occasion d'un mémoire de M. Walker sur l'action destructive des Pholades, que toutes les perforations que l'on observe dans les roches calcaires ne sont pas nécessairement l'œuvre de Mollusques marins, et il mentionna les *Helix* comme creusant aussi les pierres, apportant à l'appui de cette assertion l'observation faite en 1839, à Boulogne, ajoutant même que M. Greenough avait positivement constaté l'action de l'*Helix aspersa* sur le calcaire.

Aux faits précédemment rapportés, aux autorités qu'il vient de citer, M. Constant Prevost ajoute une circonstance qui lui paraît confirmer sa première idée et rendre incontestable que les *Helix* ont véritablement creusé eux-mêmes les longs canaux au fond des-

---

Newton, durant sa carrière parlementaire, ne prit, dit-on, la parole qu'une seule fois, et ce fut pour inviter l'huissier de la Chambre des communes à fermer une fenêtre dont le courant d'air aurait pu enrhumer l'orateur qui discourait alors. Si les huissiers de Lyon, pendant la consulte italienne; si les huissiers du sénat, à Milan, avaient été moins soigneux, peut-être que, par bonté d'âme, Volta, ne fût-ce qu'un moment, aurait vaincu son extrême réserve; mais l'occasion manqua, et l'illustre physicien sera inévitablement rangé dans la catégorie de ces personnages qui, timides ou indifférents, traversent, pendant de longues révolutions, les assemblées populaires les plus animées, sans émettre un avis, sans proférer un seul mot.

On a dit que le bonheur, comme les corps matériels, se compose d'éléments insensibles. Si cette pensée de Franklin est juste, Volta fut heureux. Livré tout entier, malgré d'éminentes dignités politiques, aux travaux de cabinet, rien ne troubla sa tranquillité. Sous la loi de Solon on l'aurait même banni, car aucun des partis qui, pendant près d'un quart de siècle, agitèrent la Lombardie, ne put se vanter de le compter dans ses rangs. Le nom de l'illustre professeur ne reparaissait, après la tempête, que comme une parure pour les autorités du jour. Dans l'intimité même, Volta avait la plus vive répugnance pour toute conversation relative aux affaires publiques; il ne se faisait aucun scrupule d'y couper court, dès qu'il en trouvait l'occasion, par un de ces jeux de mots qu'en Italie on appelle *freddure*, et en France calembourg. Il faut croire qu'à cet égard une longue habitude ne rend pas infaillible, car plusieurs des *freddure* du grand physicien, qu'on n'a pas dédaigné de citer, sont loin d'être aussi irréprochables que ses expériences.

Volta s'était marié en 1794, à l'âge de quarante-neuf ans, avec mademoiselle Thérèse Peregrini. Il en a eu trois fils : deux lui ont survécu; l'autre mourut à dix-huit ans, au moment où il faisait concevoir les plus brillantes espérances. Ce malheur est, je crois, le seul que notre philosophe ait éprouvé pendant sa longue carrière. Ses découvertes étaient sans doute trop brillantes pour n'avoir pas éveillé l'envie; mais elle n'osa pas les attaquer, même sous son déguisement le plus habituel : jamais elle n'en contesta la nouveauté.

Les discussions de priorité ont été de tout temps le supplice des inventeurs. La haine, car c'est le sentiment qui ordinairement les fait naître, n'est pas difficile dans le choix des moyens d'attaque. Quand les preuves lui manquent, le sarcasme devient son arme de prédilection, et elle n'a que trop souvent le cruel avantage de le rendre incisif. On rapporte qu'Harvey, qui avait résisté avec constance aux nombreuses critiques dont sa grande découverte fut l'objet, perdit totalement courage lorsque certains adversaires, sous la forme d'une concession, déclarèrent qu'ils lui reconnaissaient le mérite d'*avoir fait circuler la circulation du sang*. Félicitons-nous, messieurs, que Volta n'ait jamais essuyé de pareils débats; félicitons ses compatriotes de les lui avoir épargnés. L'école bolonaise crut longtemps sans doute à l'exis-

SUPPLÉMENT.

quels on les a rencontrés. Il fait remarquer, dans l'un des échantillons qu'il présente à la Société, que le fond de l'une des plus grandes cavités offre exactement la contre-épreuve de la forme de l'*Helix* qui y était logé; une petite saillie correspond exactement à la dépression de l'origine de la columelle, et prenant avec du plâtre l'empreinte de la cavité on obtient un relief qui ne diffère en rien de celui de la base de la coquille.

L'*Helix* trouvé à Boulogne-sur-mer était l'*Helix aspersa* ordinaire. — Celui recueilli au *Monte Pelegrino* paraît être une variété très-remarquable de cette espèce, au moins d'après Rosmaesler, qui l'a figuré sous ce nom dans son Iconographie des Coquilles terrestres et d'eau douce, tab. XXII. — C'est l'*Helix* décrit et figuré comme espèce distincte sous les noms d'*Helix Mazzuli* par Zan et par Phillipi, et sous celui de *H. Retirugis* par Menke.

Le même *Helix* qui vit actuellement aux environs de Palerme se rencontre fossile dans les terrains tertiaires marins qui entourent le pied du *Monte Pelegrino*. — M. Constant Prevost fait encore remarquer que c'est par macération ou par une action chimique, et non par une action mécanique, que l'*Helix* corrode la pierre; en effet le calcaire compact un peu argileux et bitumineux du *Monte Pelegrino* est traversé en tous sens par de nombreux filets de calcaire cristallin; ces parties plus résistantes se voient en saillie comme un réseau sur les parois intérieures des cavités, ce qui ne pourrait pas avoir lieu si la matière calcaire avait été enlevée par un frottement.

M. Constant Prevost termine sa communication en faisant voir combien il est important pour les géologues de ne pas confondre les perforations qui peuvent avoir été produites sur les roches par des Mollusques marins avec celles des *Helix*, puisque les premières, observées sur des points aujourd'hui très-élevés des continents, annoncent d'anciens niveaux des mers ou des élévations relatives du sol, tandis que les perforations dues aux *Helix* n'annoncent rien de semblable.

PHYSIQUE APPLIQUÉE : *Gazoscope*. — M. Chuard présente à la Société un appareil destiné à prévenir les explosions de gaz hydrogène proto-carboné des mines (vulgairement *feu grisou*), ainsi que les explosions et l'asphyxie résultant d'une fuite de gaz à éclairage (hydrogène deuto-carboné), dans les appartements ou dans les édifices publics.

Cet appareil, que l'auteur a soumis à l'examen de l'Académie des Sciences, est nommé par lui *gazoscope;* il repose sur le principe de l'aréomètre, est d'un petit volume, et doit être placé dans la partie supérieure de la localité où il doit fonctionner comme indicateur.

La densité de l'air atmosphérique étant prise pour unité, on sait que la pesanteur spécifique de l'hydrogène deuto-carboné est 0,67. Si donc l'appareil est lesté de manière à ce que l'air atmosphérique le maintienne en équilibre, cet équilibre cessera d'exister à l'instant même où le gaz se répandra dans une habitation quelconque.

Le gazoscope se compose d'un ballon aérien A en verre très-mince, soutenu par un aréomètre B C, au moyen d'une tige verticale D. Tout le système se tient en équilibre dans une cuve d'eau distillée, recouverte d'une couche d'oléine qui empêche son évaporation. On conçoit facilement que l'équilibre existe par une seule et même force, celle de la pesanteur. Mais pour mieux apprécier l'effet immédiat de cette force, il n'est peut-être pas inutile de la décomposer en deux autres. L'une est relative à l'aréomètre lui-même, destiné à soutenir dans l'espace tout l'appareil au moyen de l'eau : elle est facile à saisir. L'autre, et c'est la force agissante, produit ses effets dans l'air atmosphérique : toute l'attention doit se porter sur cette dernière. — En effet, si l'on considère le ballon aérien A, qui est capable de flotter dans l'air pur, de manière à y rester en équilibre parfait, ce ballon ne changera pas de place, puisque l'air atmosphérique sera toujours doué d'une pesanteur spécifique = 1; mais à l'instant où le gaz hydrogène deuto-carboné se mélangera à cet air pur, la pesanteur spécifique de ce dernier diminuera en raison directe du gaz survenu. La proportion de gaz nécessaire à la fonction de l'appareil est égale à $\frac{1}{171}$, pour un ballon de 12 centimètres de diamètre, supporté par une tige d'un millimètre. A cette proportion, l'appareil descend d'un centimètre. La distance totale qu'il peut parcourir est de 5 centimètres : mais l'auteur a eu l'idée de reporter sur la force d'un aimant, qu'il ajoute à l'appareil, le reste de la distance à parcourir, qui est de 4 centimètres, afin de rendre le gazoscope plus sensible. Il faut concevoir que sur le plateau de la cuve est couché un aimant E en fer à cheval, qui se trouve ainsi placé à la partie inférieure et verticale du ballon aérien A, muni lui-même inférieurement d'un disque de fer F. Si l'on se rappelle que la distance totale à parcourir par l'appareil est égale à 5 centimètres (1 centimètre par le gaz, 4 centimètres par l'aimant); que la sphère d'attraction de l'aimant s'étend à une distance de 4 centimètres, que nous représenterons par G; et que le disque de fer F du ballon A est à une distance de 5 centimètres : dans ces circonstances, aucun mouvement de l'appareil ne pourra avoir lieu. Mais, à l'instant où $\frac{1}{171}$ de gaz surviendra, le ballon A tombera dans la sphère d'attraction G de l'aimant E, et tout l'espace F G E sera rapidement parcouru. En tombant sur l'aimant, le disque frappera le levier d'un carillon H, pouvant marcher pendant douze heures, et l'on sera averti ainsi de la fuite du gaz à 13 proportions au dessous de l'explosion, puisque celle-ci n'a lieu qu'à $\frac{1}{12}$; l'asphyxie a lieu, à $\frac{1}{8}$ environ, en très-peu de temps.

Ce gazoscope a fonctionné en grand à l'usine à gaz de Grenelle, dirigée par MM. Pernot frères.

---

tence d'une électricité animale. D'honorables sentiments de nationalité lui firent désirer que la découverte de Galvani restât entière; qu'elle ne rentrât pas, comme cas particulier, dans les grands phénomènes de l'électricité voltaïque; et, toutefois, jamais elle ne parla de ces phénomènes qu'avec admiration; jamais une bouche italienne ne prononça le nom de l'inventeur de la pile sans l'accompagner des témoignages les moins équivoques d'estime et de profond respect; sans l'unir à un mot bien expressif dans sa simplicité, bien doux surtout aux oreilles d'un citoyen : jamais, depuis Rovérédo jusqu'à Messine, les gens instruits n'appelèrent le physicien de Pavie que *nostro* Volta.

J'ai dit de quelles dignités Napoléon le revêtit. Toutes les grandes Académies de l'Europe l'avaient déjà appelé dans leur sein. Il était l'un des huit associés étrangers de la première classe de l'Institut. Tant d'honneurs n'éveillèrent jamais dans l'âme de Volta un mouvement d'orgueil. La petite ville de Côme fut constamment son séjour favori. Les offres séduisantes et réitérées de la Russie ne purent le déterminer à échanger le beau ciel du Milanez contre les brumes de la Newa.

Intelligence forte et rapide, idées grandes et justes, caractère affectueux et sincère, telles étaient les qualités dominantes de l'illustre professeur. L'ambition, la soif de l'or, l'esprit de rivalité ne dictèrent aucune de ses actions. Chez lui, l'amour de l'étude, c'est l'unique passion qu'il ait éprouvée, resta pur de toute alliance mondaine.

Volta avait une taille élevée, des traits nobles et réguliers comme ceux d'une statue antique, un front large que de laborieuses méditations avaient profondément sillonné, un regard où se peignaient également le calme de l'âme et la pénétration de l'esprit. Ses manières conservèrent toujours quelques traces d'habitudes campagnardes contractées dans la jeunesse. Bien des personnes se rappellent avoir vu Volta, à Paris, entrer journellement chez les boulangers, et manger ensuite dans la rue, en se promenant, les gros pains qu'il venait d'acheter, sans même se douter qu'on pourrait en faire la remarque. On me pardonnera, je l'espère, tant de minutieuses particularités. Fontenelle n'a-t-il pas raconté que Newton avait une épaisse chevelure, qu'il ne se servit jamais de lunettes, et qu'il ne perdit qu'une seule dent? D'aussi grands noms justifient et anoblissent les plus petits détails!

Lorsque Volta quitta définitivement, en 1819, la charge dont il était revêtu dans l'université du Tésin, il se retira à Côme. A partir de cette époque, toutes ses relations avec le monde scientifique cessèrent. A peine recevait-il quelques-uns des nombreux voyageurs qui, attirés par sa grande renommée, allaient lui présenter leurs hommages. En 1823, une légère attaque d'apoplexie amena de graves symptômes. Les prompts secours de la médecine parvinrent à les dissiper. Quatre ans après, en 1827, au commencement de mars, le vénérable vieillard fut atteint d'une fièvre qui, en peu de jours, anéantit le reste de ses forces. Le 5 de ce même mois, il s'éteignit

ACADÉMIE ROYALE IRLANDAISE DE DUBLIN.

Extrait de la séance du 21 mai 1841.

PHYSIQUE : *Force élastique de la vapeur d'eau.* — Dans cette séance, d'une date déjà ancienne, mais dont nous n'avons reçu le procès-verbal que récemment, l'Académie a entendu la lecture d'une note importante par la nature et les résultats des expériences qu'elle fait connaître. Cette note contient des recherches faites par M. J. Apjohn sur la force élastique de la vapeur aqueuse dans les limites de la température atmosphérique.

« Ayant eu l'occasion, dit l'auteur, de rechercher par un moyen indirect, mais que je crois susceptible d'exactitude, le calorique d'élasticité des vapeurs de divers liquides, je me suis arrêté dans mes recherches par le défaut de connaissance de la tension de ces vapeurs à différentes températures; car, à l'exception de la vapeur d'eau, de celles d'alcool, d'éther et d'essence de térébenthine, la tension des autres n'a pas encore fait l'objet des recherches des physiciens. Bien plus, dans le cas des liquides dont il vient d'être question, les résultats rapportés dans les livres m'ont paru être d'une nature telle qu'ils nécessitaient de nouvelles expériences.

« La méthode que j'ai employée pour parvenir à déterminer la chaleur latente des vapeurs n'exigeant pas une connaissance de leurs tensions au delà des limites de la température atmosphérique, il m'a semblé que les données nécessaires pour la solution du problème préliminaire pourraient être obtenues facilement, et en même temps avec beaucoup de précision, par la méthode suivante.

« Soit un volume donné d'air sec qu'on sature de vapeur à une température donnée quelconque, et notons avec soin l'expansion produite par l'humidité. La pression étant également mesurée avec un bon baromètre, nous avons tous les élémens pour calculer la force de la vapeur qui a produit cette expansion. Car si v est le volume de l'air sec, et v' celui de ce même volume d'air saturé d'humidité, f la force de la vapeur, et p la pression atmosphérique actuelle, nous aurons

$$v' = v \times \frac{p}{p-f};$$

d'où l'on déduit

$$f = \left(\frac{v'-v}{v'}\right) \times p.$$

« D'abord je n'avais pas l'intention de faire des expériences sur la force de la vapeur aqueuse, m'imaginant que la table que j'avais employée jusque-là, et qui a été calculée par l'auteur de l'article Hygrométrie, dans l'Encyclopédie de Brewster, d'après les expériences de Dalton, devait être suffisamment exacte. Mais l'exactitude de cette table ayant été indirectement mise en question par une autorité aussi puissante que celle de M. Kupffer, qui est arrivé à cette conclusion que la table de la force de la vapeur aqueuse, donnée par un météorologiste allemand, M. Kœmtz, était la seule qui méritât quelque confiance, j'ai résolu de commencer par la vapeur d'eau, dans l'espoir que je pourrais, par les résultats de l'expérience directe, corroborer une conclusion déduite par M. le prof. Lloyd de la discussion de quelques observations hygrométriques qui m'étaient propres, savoir : que pour les températures dans les limites de celles atmosphériques la table de Kœmtz est moins exacte que celle de Dalton, les valeurs fournies par la première étant toutes trop faibles.

« L'appareil que j'ai employé dans mes expériences est composé d'une boule en verre prolongée d'un côté en un tube court muni d'un robinet, et de l'autre en un long tube d'un diamètre un peu plus petit, divisé en 100 parties égales, chacune d'elles étant égale à 0,042 d'un pouce cube anglais, ou à 0,001 de la capacité totale de la boule et des tubes jusqu'à la division marquée 1000. — La première chose à faire consistait à remplir la capacité de ce vase avec de l'air sec, ce qui a été opéré de la manière suivante. A l'extrémité de la portion tubulaire graduée, un bouchon traversé par un petit tube ouvert aux deux bouts a été inséré avec adresse, et ce tube a été mis en communication avec l'orifice d'une machine pneumatique munie de toutes ses pièces. Le robinet a été à son tour mis en communication avec une des extrémités d'un long tube, rempli de fragments de potasse caustique, tandis que l'autre extrémité de ce tube a été attachée au moyen du caoutchouc à un autre tube passant à travers un bouchon imperméable dans un des goulots de la bouteille dont on se sert actuellement pour dégager du chlore. Cette bouteille ayant été chargée avec de l'acide sulfurique, et l'orifice du plateau de la machine étant clos, la pompe a été mise en jeu, et on a fait passer à travers le vaisseau de verre un courant d'air pendant environ 15 minutes. Cet air, en passant sur l'acide et sur la potasse, s'est ainsi dépouillé de toute son eau hygrométrique.

« L'air, à l'intérieur de l'appareil, étant ainsi complètement desséché, on ferma le robinet, et le petit tube qui unissait le vaisseau de verre avec la pompe ayant été étiré et scellé hermétiquement à la lampe, on ôta l'appareil à la potasse, et on transporta dans une grande jarre en verre contenant du mercure; après quoi on brisa l'extrémité scellée du tube sous la surface de ce mercure. L'appareil étant complètement rempli, il devenait nécessaire d'enlever une portion de l'air, ce qu'on opéra en ouvrant le robinet avec lenteur, en ayant soin, pendant cette manipulation, que le mercure à l'intérieur fût plus élevé que son niveau dans la portion tubulaire. Le tout fut placé dans une petite chambre où la température ne variait pas de 1° F. dans les 24 heures, et le robinet ayant préalablement été attaché avec une corde, on fit passer celle-ci sur une poulie placée au plancher, en y attachant un contre-poids, qui d'abord maintenait le vase d'air dans une position verticale, et ensuite permettait à l'expérimentateur de faire arriver le mercure à l'extérieur et à l'intérieur au même niveau avant qu'on enregistrât le volume de l'air.

---

sans douleur. Il était alors âgé de quatre-vingt-deux ans et quinze jours.

Côme célébra les obsèques de Volta avec une grande pompe. Les professeurs et les élèves du lycée, les amis des sciences, tous les habitants éclairés de la ville et des environs s'empressèrent d'accompagner jusqu'à leur dernière demeure les restes mortels du savant illustre, du vertueux père de famille, du citoyen charitable. Le beau monument qu'ils ont élevé à sa mémoire, près du pittoresque village de *Camnago*, d'où la famille de Volta était originaire, témoigne d'une manière éclatante de la sincérité de leurs regrets. Au reste, l'Italie tout entière s'associa au deuil du Milanez. De ce côté-ci des Alpes, l'impression fut beaucoup moins vive. Ceux qui ont paru s'en étonner avaient-ils remarqué que le même jour, que presque à la même heure, la France avait perdu l'auteur de la Mécanique céleste? Volta, depuis six ans, n'existait plus que pour sa famille. Sa vive intelligence s'était presque éteinte. Les noms d'électrophore, de condensateur, le nom même de la pile, n'avaient plus le privilége de faire battre son cœur! Laplace, au contraire, conserva jusqu'à son dernier jour cette ardeur, cette vivacité d'esprit, cet amour passionné pour les découvertes scientifiques, qui, pendant plus d'un demi-siècle, le rendirent l'âme de vos réunions. Lorsque la mort le surprit à l'âge de soixante-dix-huit ans, il publiait une suite au cinquième volume de son grand ouvrage. En réfléchissant à l'immensité d'une telle perte, on reconnaîtra, je ne saurais en douter, qu'il y a eu quelque injustice à reprocher à l'Académie d'avoir, au premier moment, concentré toutes ses pensées sur le coup funeste qui venait de la frapper. Quant à moi, messieurs, qui n'ai jamais pu me méprendre sur vos sentiments, toute ma crainte aujourd'hui est de n'avoir pas su faire ressortir au gré de vos désirs les immenses services rendus aux sciences par l'illustre professeur de Pavie. Je me flatte, en tout cas, qu'on ne l'imputera pas à un manque de conviction. Dans ces moments de douce rêverie, où, passant en revue tous les travaux contemporains, chacun, suivant ses habitudes, ses goûts, la direction de son esprit, choisit avec tant de discernement celui de ces travaux dont il voudrait de préférence être l'auteur, la Mécanique céleste et la Pile voltaïque venaient à la fois, et toujours sur la même ligne, s'offrir à ma pensée! Un académicien voué à l'étude des astres ne pourrait pas donner un plus vif témoignage de l'admiration profonde que lui ont toujours inspirée les immortelles découvertes de Volta.

La place d'associé étranger que la mort de Volta laissa vacante a été remplie par le Dr Thomas Young. Les corps académiques sont heureux, messieurs, lorsqu'en se recrutant ils peuvent ainsi faire succéder le génie au génie!

FIN.

« Le lendemain du jour où l'appareil fut monté et les quatre suivants, on nota avec le plus grand soin le volume de l'air sec, sa température, et la pression barométrique. Cette pression, qui était mesurée par un baromètre portatif de Newman, ayant subi diverses corrections pour la capacité du réservoir comparée à celle du tube, pour l'excès de la température du mercure au-dessus de 32° F., pour la capillarité, et enfin pour une erreur constante dont on trouva le baromètre affecté quand on le compara au baromètre étalon de l'observatoire du collége de la Trinité, on s'est servi de tous les éléments ainsi fournis pour réduire par le calcul et dans chaque observation le volume d'air observé à ce qu'il aurait dû être à 32°, et sous une pression de 30 pouces anglais de mercure, en employant pour la dilatation de l'air le coefficient corrigé $\frac{1}{493}$ qui résulte des expériences de Rudberg. On a obtenu ainsi les nombres suivants, qui, comme on le verra, diffèrent très-peu les uns des autres :

1. . . . 911,11
2. . . . 911,85
3. . . . 910,21
4. . . . 913,30
5. . . . 911,72

Moyenne = 911,64.

Par conséquent, 911,64 peut être considéré comme le véritable volume de l'air sec renfermé dans le vaisseau à une température de 32° F. et sous une pression de 30 pouces.

« Le volume de l'air sec ayant ainsi été déterminé, il ne restait plus qu'à le saturer d'humidité. Pour y parvenir, le vaisseau à air a été soulevé avec une corde de manière que le mercure à l'intérieur y fût d'un pouce environ plus élevé que le mercure intérieur; puis on a versé un peu d'eau distillée dans la cavité supérieure du robinet, de manière à la remplir. Celui-ci fut alors tourné avec précaution, de manière à ne permettre l'introduction du liquide que goutte à goutte; puis on répéta cette manipulation jusqu'à ce que le mercure à l'intérieur fût recouvert d'une pellicule d'eau de 2 ou 3 millimètres d'épaisseur. Le robinet fut alors fermé, et, l'appareil étant abaissé, le tout fut abandonné jusqu'au jour suivant, où l'on commença une série d'observations qui ont duré vingt jours successifs, et qui comprenaient chacune le volume de l'air, la pression, la température tant de l'air que du mercure dans le baromètre. Pour déduire de ces éléments, par la formule $f = \frac{v'-v}{v'} \times p$, la force de la vapeur, il était nécessaire, en premier lieu, d'appliquer à p toutes les corrections indiquées précédemment, et, de plus, d'élever 911,64, volume de l'air sec, à ce qu'il aurait été à la température et sous la pression de l'air humide telles qu'elles résultaient de l'observation directe; mais comme ce travail exigeait des calculs longs et fastidieux, et que le thermomètre, pendant tout le temps de l'expérience et durant les vingt jours, n'avait varié que d'environ 15° F. j'ai pris la résolution de remettre ces calculs à une époque où j'aurais fait de nouvelles expériences, et dans une étendue plus considérable de l'échelle thermométrique.

« En conséquence, en novembre dernier, j'ai repris mes recherches avec le même appareil, qui était resté dans le même état pendant tout cet intervalle de temps, et j'ai complété une série de 45 nouvelles observations, s'étendant presque jusqu'au 32e degré, qui, comme j'avais lieu de l'espérer, devaient me conduire à des résultats satisfaisants; néanmoins, en soumettant le tout au calcul, j'ai pu acquérir la conviction mortifiante qu'en conséquence, soit de l'absorption de l'oxygène par le mercure ou le laiton de l'appareil, soit par quelque accident survenu à celui-ci pendant l'intervalle, la série entière des dernières observations n'avait pas la moindre valeur, attendu qu'elle conduisait à des résultats sur la force de la vapeur aqueuse qui étaient bien certainement au-dessous de la vérité. En conséquence, je ne puis pour le moment que recommander à l'attention mes premières observations, qui sont au nombre de 20, et où la température a varié depuis 65° jusqu'à 49°,6. Voici le tableau de ces observations, où les nombres de la dernière colonne représentent les volumes des 911,64 d'air sec à la température t et sous la pression corrigée p.

Tableau I.

v'	t	p observé.	Température du baromètre.	p corrigé	911,64 réduit à t et à p corrigé.
1001	60,4	29,450	59,9	29,430	982,82
1001,5	59,8	29,364	60,1	29,338	984,77
997	60	29,548	60	29,524	978,94
984	59,1	29,822	59,5	29,807	967,97
977	58,4	29,980	58,6	29,971	961,38
984	58,4	29,780	58,9	29,767	967,97
991	59	29,624	59,4	29,607	974,33
983,5	59,4	29,862	59,8	29,847	967,23
979,5	60,2	30,100	60,6	30,086	962,69
977,5	61,2	30,132	61,3	30,165	960,35
983	61,6	30,05	62,2	30,037	965,18
973,3	62,2	30,230	62,4	30,212	960,69
978,4	61,6	30,214	62,2	30,197	960,06
983,5	63,1	30,156	63,6	30,131	964,93
987,5	64,3	30,130	64,7	30,104	968,01
991	64,1	30,032	64,6	30,005	970,83
994,5	64,8	29,989	65	29,961	973,55
994,5	65	29,972	66	29,940	974,61
989	65,2	30,152	66,5	30,120	969,12
1000	64,8	29,834	65	29,306	978,62

C'est au moyen de la première et de l'avant-dernière colonne de ce tableau qu'on a calculé, ainsi qu'il a été dit, la force de la vapeur aqueuse. Les valeurs ainsi obtenues sont consignées dans la seconde colonne du tableau II, où la colonne 1 indique la température, la colonne 3 les tensions déduites des expériences de Dalton, et la colonne 4 celles données par Kæmtz.

Tableau II.

1	2	3 Dalton.	4 Kæmtz.
60°,4	0,5345	0,5302	0,5125
59 ,2	0,4908	0,5197	0,5023
60	0,5348	0,5232	0,5061
59 ,1	0,4855	0,5077	0,4893
58 ,4	0,4917	0,4960	0,4768
58 ,4	0,4849	0,4960	0,4768
59	0,4980	0,5060	0,4875
59 ,4	0,4937	0,5128	0,4949
60 ,2	0,5169	0,5265	0,5093
61 ,2	0,5292	0,5444	0,5261
61 ,6	0,5445	0,5517	0,5343
62 ,2	0,5412	0,5628	0,5458
61 ,6	0,5660	0,5517	0,5343
63 ,1	0,5689	0,5798	0,5615
64 ,3	0,5941	0,6033	0,5860
64 ,1	0,6107	0,5993	0,5824
64 ,8	0,6311	0,6133	0,5949
65	0,5988	0,6173	0,5985
65 ,2	0,6054	0.6214	0,6029
64 ,8	0,6372	0,6133	0,5949

« Quand on compare les nombres correspondants dans les trois colonnes, on voit au premier coup d'œil que les valeurs de f trouvées par la méthode qui vient d'être expliquée sont un peu plus faibles que celles extraites de la table dont on a fait jusqu'à présent usage, mais qu'elles sont beaucoup plus fortes que les valeurs de Kæmtz, les différences étant généralement de plus du double plus grandes dans le deuxième cas que dans le premier. C'est, au reste, ce qui sera plus manifeste encore en prenant une moyenne entre les différents résultats de la colonne 2 et la comparant avec la force de la vapeur correspondant à la même température, telle qu'elle est donnée par les deux autres tables. Or la moyenne de température est 61°, 63, qu'on obtient en divisant leur somme par 20; mais la valeur moyenne correspondante de f dans la colonne 2 doit être calculée différemment, puisqu'on voit que la température et les tensions correspondantes de la vapeur n'augmentent pas dans un même rapport. En effet, pour des

températures en progression arithmétique, les tensions correspondantes sont en progression géométrique ; et quoiqu'on sache fort bien que ce n'est là qu'une loi approximative, on doit toutefois la considérer comme rigoureusement exacte dans les limites de température où les expériences ont été renfermées; par conséquent, pour calculer la force moyenne de la vapeur d'après les éléments fournis par la colonne 2, et correspondantes à la température de 61°,63, il est seulement nécessaire d'ajouter ensemble les logarithmes des nombres de cette colonne et de diviser leur somme par 20; le quotient sera le logarithme de la moyenne. En procédant ainsi on trouve pour ce logarithme 0,73699, qui correspond au nombre 0,54575. Voici donc les tensions de la vapeur aqueuse à 61°,63 F., déduites de mes expériences et des tables de Dalton et de Kæmtz.

	Apjohn.	Dalton.	Kæmtz.
61°,63 F.	0,5457	0,5523	0,5349

Différence entre le nombre de Dalton et le mien = + 0,0066
Différence entre le nombre de Dalton et celui de Kæmtz = + 0,0174

« Il paraît donc que le résultat auquel je suis arrivé est un peu inférieur à celui de Dalton, mais considérablement plus fort que celui donné par Kæmtz, et par conséquent que mes expériences, autant du moins qu'elles ont été discutées, tendent au premier abord à corroborer l'opinion que les valeurs des forces élastiques de la vapeur aqueuse, telles qu'elles ont été données par le dernier physicien, sont, à et vers 61°,63 F., au-dessous de la vérité.

« Néanmoins avant de considérer cette conclusion comme complétement établie, et avant de pouvoir juger en connaissance de cause l'étendue des erreurs dont sa table paraît affectée, il est nécessaire d'examiner si le thermomètre dont j'ai fait usage méritait toute confiance. J'ai pu compléter cette partie essentielle de mes recherches par l'entremise bienveillante de M. le professeur Lloyd, qui a mis à ma disposition un thermomètre que lui avait donné M. le professeur J. Phillipps, et accompagné d'une table des différences qu'il présente avec le thermomètre étalon de la Société Royale de Londres. En comparant les deux instruments, j'ai trouvé que, vers 61°, le thermomètre que j'ai employé est de 0,6 de degré plus élevé que celui de M. Lloyd, tandis que ce dernier reste de 0,3 de degré au-dessous de celui de la Société Royale; de façon que les indications de mon thermomètre sont, à 60°, de $\frac{9}{10}$ de degré au-dessous de la vérité. Si tel est le cas, le nombre 0,5457 n'est plus la force élastique de la vapeur à 61°,63, mais celle à 61,63 — 0,9 = 60°,73, et, pour comparer les résultats de mon expérience avec les tables de Dalton et de Kæmtz, il est nécessaire de prendre dans celles-ci les valeurs de la force de la vapeur à la température correspondante de 60°,73.

	Apjohn.	Dalton.	Kæmtz.
60°,73	0,5457	0,5361	0,5157

Différence entre Dalton et le nombre que j'ai obtenu = — 0,0096
Différence entre le nombre de Dalton et celui de Kæmtz = + 0,0184

« Par conséquent la considération de l'erreur de mon thermomètre, et la correction qu'il faut faire à ses indications, viennent confirmer de plus en plus les conclusions auxquelles on était déjà arrivé, et maintenant je pense qu'il ne peut plus rester de doute dans les esprits que la table de la force élastique de la vapeur donnée par Kæmtz est erronée dans les limites des températures atmosphériques et fournit des valeurs qui sont trop faibles. »

BULLETIN SCIENTIFIQUE.

CHIMIE ORGANIQUE. — *Sur la théorie moléculaire des composés organiques*, par M. Thomas GRAHAM, professeur de chimie au Collége de l'Université de Londres.

M. Graham vient de publier la troisième et dernière partie de ses *Elements of chemistry, including the applications of the science in the arts*. Cette dernière partie traite de la chimie organique. Nous avons cru intéressant d'y faire traduire, pour le reproduire dans nos colonnes, le chapitre qui est consacré à la théorie moléculaire des composés organiques, chapitre qui s'étend, dans l'ouvrage, de la page 728 à la page 736; en cela, d'ailleurs, nous n'avons fait que nous rendre au désir de l'auteur. Voici ce fragment, dont la traduction a été faite littéralement.

M. Liebig a fait remarquer que dans tous les composés organiques il est nécessaire de considérer deux espèces d'attraction : celle des radicaux contenus, et celle des éléments ultimes eux-mêmes, les uns pour les autres. Cette dernière attraction ne saurait être remplacée par l'autre. Ce sont ces attractions élémentaires que nous devons considérer pour trouver l'explication des phénomènes de substitution.

Toute théorie sur la combinaison serait incomplète si elle ne tenait pas compte, dans la constitution assignée tant aux corps élémentaires qu'aux corps composés, de cette propagation de l'action chimique à distance, dont le circuit voltaïque nous offre un exemple. La considération de cette action nous a conduit nécessairement à conclure que même un élément libre, tel qu'un métal, dans l'état où nous opérons avec lui, a une structure moléculaire complexe, ses atomes se trouvant groupés de manière à représenter des composés binaires. Donc, en combinant deux éléments différents, nous devons défaire une combinaison préalable, mais plus faible, dans les deux cas, avant que les éléments dissemblables s'unissent, et par conséquent, là où la combinaison paraissait la plus directe, nous avons un composé réellement formé sur une double décomposition mutuelle ou sur la substitution d'un élément à un autre dans la structure préexistante des composés. La propension universelle des composés de tout genre à la décomposition sous l'influence de l'action électrique d'une haute intensité paraît aussi arguer en faveur d'une plus grande simplicité et uniformité de constitution des composés chimiques qu'on ne le reconnaît généralement.

Nous paraissons peu disposés à admettre l'idée que des atomes de même espèce aient entre eux un rapport de combinaison, car une différence dans la nature nous paraît être la cause pour laquelle les corps se combinent. L'intensité de la combinaison augmente certainement avec cette différence : mais cela ne prouve pas que cette différence soit une condition essentielle pour la combinaison. La combinaison paraît être, en effet, une condition naturelle de la matière, la source de sa cohésion et de son agrégation, qu'elle conserve par inertie, tandis que la décomposition exige l'application d'une force, telle qu'une communication aux atomes d'une chaleur qui leur imprime la force répulsive nécessaire pour défaire leur combinaison.

La combinaison élémentaire fondamentale de tout composé est considérée comme binaire, l'un des éléments étant, je suppose, chloreux (négatif), et l'autre zinqueux ou basique (positif), ou bien un assemblage de ces éléments est chloreux tandis qu'un autre est basique. Cette différence dans le caractère des éléments d'un composé peut être exprimée en écrivant sa formule en deux lignes, en plaçant les éléments basiques ou positifs à la partie inférieure, et les éléments chloreux ou radical salin à la ligne supérieure.

Eau $\frac{O}{H}$; acide carbonique $\frac{O_2}{C}$; hydrate de potasse $\frac{O \,.\, O}{K \,.\, H}$

Carbonate de potasse $\frac{O_2 \; O}{C \,.\, K}$; gaz oléfiant $\frac{H_4}{C_4}$ ou $\frac{H_2 \,.\, H_2}{C_2 \,.\, C_2}$

Ether $\frac{H_5 \,.\, O}{C_4}$; alcool $\frac{H_5 \,.\, OO}{C_4 \,.\, H}$.

La plupart de ces formules expriment seulement que certains éléments pris collectivement sont chloreux, tandis que d'autres pris aussi collectivement sont basiques. Dans l'éther, par exemple, 4 atomes (C_4) sont basiques, pour 6 atomes ($H_5 \,.\, O$) chloreux; mais il faut supposer que beaucoup de composés admettent une division en des composés binaires plus simples, comme le gaz oléfiant $\frac{H_4}{C_4}$ en deux composés binaires $2C_2 \,.\, H_2$ exprimés ainsi $\frac{H_2 \,.\, H_2}{C_2 \,.\, C_2}$, ou même quatre composés binaires 4C H, qu'on exprime comme

Il suit : $\frac{H \, . \, H \, . \, H \, . \, H}{C \, . \, C \, . \, C \, . \, C}$. Du reste on n'insistera pour le moment sur aucune des combinaisons binaires particulières de ce genre, excepté dans un petit nombre de cas. Tout ce qu'on admet consiste en ceci :

1° L'élément basique ou positif, ou les éléments, sont en combinaison immédiate avec l'élément chloreux ou les éléments placés au-dessus d'eux dans les formules ;

2° Ces composés binaires sont de plus *associés ensemble*, de manière à former la molécule composée par une attraction de tous les éléments basiques l'un pour l'autre, et de tous les éléments chloreux également l'un pour l'autre, et d'une nature telle qu'elle retient ensemble les 3 atomes du même genre qui forment un simple équivalent de nitrogène ou de phosphore, les 3 atomes de cyanogène dans l'acide cyanurique, les divers multiples de $C_2 H_2$ groupés ensemble dans les molécules de gaz oléfiant, et les hydro-carbures isomères avec lui, ou les multiples de $C_5 H_4$ dans la molécule d'essence de térébenthine, et une classe nombreuse d'huiles essentielles. *Une molécule organique complexe est ainsi représentée comme une association de deux ou d'un plus grand nombre de composés binaires, comparativement simples dans leur constitution, qui souvent sont des substances qu'on peut isoler, mais possédant une stabilité considérable.*

Dans la portion supérieure ou chloreuse de la formule des composés organiques nous devons généralement nous attendre à rencontrer le chlore, l'oxygène, le nitrogène, l'hydrogène, et dans la portion inférieure ou basique, le carbone, ou le carbone avec l'hydrogène. Les premiers éléments paraissent être chloreux dans l'ordre où les voici rangés : chlore, oxygène, soufre, nitrogène, hydrogène.

On trouve dans les substitutions les corps de la partie inférieure de la table remplacés par ceux au-dessus d'eux ; l'hydrogène, par exemple, qui est à la partie basse, l'est entièrement par le chlore qui occupe le sommet, et ce même hydrogène l'est encore par l'oxygène. Le nitrogène interfère plus rarement, mais il paraît dans certains cas plus chloreux qu'oxygéneux, et remplacer le premier élément, à l'exception, toutefois, de certaines décompositions doubles, où il est un élément de l'ammoniaque, et qui ne sont pas suffisantes pour déterminer sa place, de même que l'oxygène pourrait être placé au-dessus du chlore, d'après des indications semblables, comme la conversion du chloroforme $F_o \, Cl_3$ en acide formique $F_o \, O_3$.

Composés du même type. Ce sont des corps qui ont le même nombre d'atomes élémentaires, et les mêmes nombres d'entre eux, soit chloreux, soit zinqueux. Tels, par exemple :

Dans le type du gaz oléfiant : Gaz oléfiant $\frac{H_4}{C_4}$; chloride de carbone $\frac{Cl_4}{C_4}$;

Dans le type de l'éther : Ether $\frac{H_5 \, O}{C^4}$; chloride d'éthyle $\frac{H_5 \, Cl}{C_4}$, éthyle chloruré $\frac{H_4 \, Cl_2}{C^4}$, etc. ;

Dans le type alcool : Alcool $\frac{H_5 \, O . O}{C_4 \, . \, H}$; acide acétique $\frac{H_3 . H_2 . O}{C_4 \, . \, H}$, acide chloracétique $\frac{Cl_3 \, O_2 \, . \, O}{C_4 \, . \, H}$;

Dans le type aldehyde : Aldehyde $\frac{H_3 \, O \, . \, O}{C_4 \, . \, H}$; chloral $\frac{Cl_3 \, O \, . \, O}{C_4 \, . \, H}$.

Ammoniaque. La formule moléculaire de l'ammoniaque paraît être $\frac{N}{H_3}$ et non $\frac{H_3}{N}$. L'hydrogène de l'ammoniaque étant basique, suivant la première formule, ne peut être remplacé par le chlore, et en réalité on n'a point encore observé de sels d'ammoniaque analogues aux éthers composés chlorurés. Notre connaissance de la composition du chloride explosif de nitrogène n'est certainement pas suffisante pour décider la question. On se rappellera que N, dans la formule précédente, est équivalent à O_3 ou H_3. Le précipité de mercure blanc de Wœhler $Hg \, Cl + NH_3$, et le précipité blanc ordinaire $Hg \, Cl + Hg \, NH_2$, peuvent être assimilés, puisque tous deux sont exprimés respectivement par $\frac{Cl \, . \, N}{Hg \, . \, H_3}$ et $\frac{Cl \, . \, N}{Hg \, . \, H_2 \, Hg}$.

Le composé noir produit par la solution d'ammoniaque sur le calomel est exprimée par $\frac{Cl \, . \, N}{Hg_2 \, . \, H_2 \, Hg_2}$ ou peut être par

$$\frac{Cl \, Hg \, . \, N}{Hg_2 \, . \, H_2 \, Hg}.$$

Ainsi l'amidogène n'est pas nécessairement présent dans les prétendus amides métalliques, mais il paraît être plus nécessaire à la constitution de l'oxamide et de l'urée, particulièrement de ce dernier corps. Les formules moléculaires de l'oxalate d'ammoniaque et de l'oxamide, sont $\frac{O_3 \, . \, O \, . \, N}{C_2 \, . \, H \, . \, H_3}$ et $\frac{O_2 \, N}{C_2 \, . \, H_2}$.

Cyanogène et cyanides. La formule pour le cyanogène est $\frac{N}{C_2}$, et pour l'acide hydrocyanique $\frac{N \, H}{C_2}$ et non pas $\frac{N}{C_2 \, H}$. L'hydrogène de l'acide hydrocyanique est chloreux et non basique, puisqu'on peut le remplacer par le chlore avec formation d'acide chlorhydrique et chloride de cyanogène $\frac{N \, Cl}{C_2}$. De là aussi la faible action de la potasse et des bases énergiques sur l'acide hydrocyanique, dont l'hydrogène, bien différent de celui des acides hydrogénés ordinaires est chloreux, tandis que le même hydrogène est facilement remplacé par les métaux plus chloreux, tels que le mercure, le cyanide de mercure étant $\frac{N \, Hg}{C_2}$. Ce dernier sel n'est pas décomposé pas les acides puissants, comme il le serait si sa constitution ressemblait à celle du cyanide de potassium $\frac{N}{C_2 \, K}$. Mais le cyanide de mercure est aisément décomposé par le soufre et l'hydrogène sulfuré, et par l'acide chlorhydrique, le soufre et le chlore s'emparant du mercure, et formant respectivement un sulfure et un chloride de mercure, tandis que l'hydrogène reste à la place du mercure enlevé et reproduit de l'acide hydrocyanique $\frac{N \, H}{C_2}$.

Les deux atomes de cyanide d'hydrogène qui existent dans le ferrocyanure acide $Fe \, Cg + 2H \, Cy$ ont au contraire la constitution d'un acide hydrogéné ordinaire, l'hydrogène étant fortement basique et aisément remplacé par les métaux basiques, le potassium, etc., tandis que le fer ne l'est pas. Il renferme ainsi $\frac{N_2}{C_4 \, H_2}$. Mais le fer du cyanure de fer associé, n'étant pas précipité par la potasse (remplaçable par le potassium), doit être chloreux ; et ce cyanide métallique ressemble par conséquent à l'acide hydrocyanique ordinaire dans sa constitution, ou est $\frac{N \, Fe}{C_2}$.

$$\text{Acide ferrocyanique } \frac{N \, Fe \; . \; N^2}{C_2 \; . \; C_4 \, H_2}$$

$$\text{Ferrocyanide de potassium } \frac{N \, Fe \; . \; N^2}{C_2 \; . \; C_4 \, K_2}.$$

Les formules moléculaires pour l'acide ferrocyanique

$$(H_3 + Fe_2 \, Cy_3)$$

et pour la ferrocyanide de potassium $(K_3 + Fe_2 \, Cy_3)$ qu'on peut déduire des mêmes principes sont :

$$\text{Acide ferrocyanique } \frac{N_3 \, Fe_2 \; . \; N_3}{C_4 \; . \; C_6 \, H_3}$$

$$\text{Ferrocyanide de potassium } \frac{N_3 \, Fe_2 \; . \; N_3}{C_4 \; . \; C_6 \, K_3}.$$

En assignant au sulfocyanogène, $C_2 \, N \, S_2$, la formule moléculaire $\frac{N \, S_2}{C_2}$ ses composés seront :

Acide hydrosulfocyanique $\frac{N\,S_2}{C_2\,H}$

Sulfocyanide de potassium $\frac{N\,S_2}{C_2\,K}$.

L'acide cyanique hydraté et le cyanate de potasse seront représentés par des formules qui les assimilent aux composés précédents :

Acide cyanique hydraté $\frac{N\,O_2}{C_2\,H}$

Cyanate de potasse $\frac{N\,O_2}{C_2\,K}$.

Les deux corps isomères, le cyanate d'ammoniaque et l'urée ont des formules moléculaires différentes ;

Cyanate d'ammoniaque $\frac{N\,O_2\,.\,N}{C_2\,H\,.\,H_2}$

Urée $\frac{N\,.\,O_2\,.\,N}{C_2\,.\,H_2\,.\,H_2}$.

Dans cette dernière formule l'urée est représentée comme renfermant 1 atome de cyanogène, 2 atomes d'eau et 1 atome d'amidogène. Suivant l'opinion la plus répandue, elle contient 2 atomes d'oxyde de carbone et 1 atome d'amidogène, composition qui peut être exprimée en faisant subir un léger changement à la première ligne de la formule précédente :

Urée $\frac{O_2\,.\,N\,.\,N}{C_2\,.\,H_2\,.\,H_2}$.

Mais l'existence du cyanogène dans l'urée étant probable, la première formule est préférable. L'urée peut donc être comparée à l'allantoïne, qui contient 2 atomes de cyanogène et 3 atomes d'eau.

Allantoïne $\frac{N_2\,.\,O_3}{C_4\,.\,H_3}$ ou $\frac{N\,.\,O_3\,.\,N}{C_2\,.\,H_3\,\,C_2}$.

En doublant l'atome d'allantoïne, cette substance et son composé avec l'oxyde d'argent seront :

$\frac{N_4\,.\,O_6}{C_8\,.\,H_6}$ ou $\frac{N_4\,.\,O_6}{C_8\,.\,H_5\,.\,Ag}$.

D'après l'action différente de la potasse sur les corps isomères, la liqueur des Hollandais et le protochlorure de chloride d'éthyle, il peut pas y avoir de doute que leurs formules moléculaires ne soient réellement différentes. La liqueur des Hollandais est $\frac{H_3\,Cl\,.\,Cl}{C_4\,.\,H}$ et le protochlorure de chloride d'éthyle $\frac{H_4\,Cl_2}{C_4}$; et tandis que les autres composés chlorurés d'éthyle sont $\frac{H_3\,Cl_3}{C_4}$ et $\frac{H_2\,Cl_4}{C_4}$, ceux du gaz oléfiant, isomère avec les précédents, sont, comme il paraît par l'action d'un alcali, $\frac{H_2\,Cl_2\,.\,Cl}{C_4\,.\,H}$ et $\frac{H\,Cl_3\,.\,Cl}{C_4\,.\,H}$. Car la potasse enlève à la liqueur des Hollandais et aux deux composés qui viennent d'être mentionnés H Cl, et met en liberté trois composés du même type : $\frac{H_3\,Cl}{C_4}$, $\frac{H_2\,Cl_2}{C_4}$ et $\frac{H\,Cl_3}{C_4}$.

Les éléments qui sont chloreux ensemble ou basiques ensemble, dans un composé, exercent certainement une influence l'un sur l'autre, quoiqu'on ne puisse supposer qu'ils soient combinés comme ceux de différent nom le sont l'un avec l'autre. Car nous trouvons parmi eux une tendance à se disposer entre eux par paires ou couples. Ainsi le composé chloruré d'oxyde d'éthyle, qui se forme le plus aisément, est celui dont la formule empyrique est $C_4\,H_3\,Cl_2\,O$, et la formule moléculaire $\frac{H_3\,Cl_2\,O}{C_4}$ ou plutôt $\frac{H_2\,Cl_2\,H\,O}{C_4}$, dont les trois atomes d'hydrogène sont associés aux trois autres atomes plus chloreux encore, savoir : 2 atomes de chlore et 1 d'oxygène. Il ne peut y avoir de doute que ces trois atomes restant d'hydrogène ne soient ainsi en quelque sorte défendus contre une action ultérieure du chlore et moins aisément déplacés que les deux autres.

La formule moléculaire de l'huile d'amandes amères ou hydrure de benzoïle paraît être $\frac{H_6\,O_2}{C}$, celle de l'acide benzoïque hydraté $\frac{H_5\,O_3\,.\,O}{C_{14}\,.\,H}$.

Celle de l'huile de spyræa ou acide salycique, qui est isomère avec le dernier, $\frac{H_5\,O_4}{C_{14}\,H}$; de l'acide chlorosalycique $\frac{H_4\,O_4\,Cl}{C_{14}\,H}$ et celle de l'acide salycique hydraté $\frac{H_5\,O_6}{C_{14}\,H}$ ou $\frac{H_5\,O_5\,.\,O}{C_{14}\,.\,H}$.

La particularité qui caractérise l'huile de spyræa ou acide salycique est que son seul atome basique d'hydrogène est déplaçable par lui-même comme celui d'un acide hydrogéné dans la formation des sels, tandis que, dans l'acide benzoïque hydraté, H aussi bien que O sont enlevés dans la formation des sels. Cette différence est exprimée dans leurs formules moléculaires.

L'acide bromobenzoïque hydraté et bibasique est une association de deux acides dont l'un diffère de l'autre en ce qu'il a un atome d'hydrogène qui est remplacé par du brome, savoir $H\,O + C_{14}\,H_5\,O_4$ et $H\,O + C_{14}\,H_4\,Br\,O_4$. Les formules moléculaires de ces deux corps peuvent donc être pour le premier $\frac{H_5\,O_4\,.\,O}{C_{14}\,.\,H}$, et pour le second $\frac{H_4\,O_4\,Br\,.\,O}{C_{14}\,.\,H}$.

La benzamide $Bz + Ad$ ou $C_{14}\,H_5\,O_2 + N\,H_2$ doit avoir pour formule moléculaire $\frac{H_5\,N\,.\,O_2}{C_{14}\,H_2}$ dans laquelle N remplace 3O d'acide benzoïque hydraté.

Pour l'hydrobenzamide $C_{14}\,H_6\,N_{\frac{2}{3}}$ produite par l'action de l'ammoniaque sur l'hydrure de benzoïle, la formule moléculaire est $\frac{H_6\,N_{\frac{2}{3}}}{C_{14}}$, ou celle de l'huile avec 2O remplacés par $N_{\frac{2}{3}}$.

La saliçamide $H\,O + C_{14}\,H_5\,O\,N_{\frac{2}{3}}$, produite par l'action de l'ammoniaque sur l'acide salycique, a pour formule $\frac{H_5\,O_2\,N_{\frac{2}{3}}}{C_{14}\,H}$, ou bien $\frac{H_5\,N_{\frac{2}{3}}\,O\,.\,O}{C_{14}\,.\,H}$, c'est-à-dire de l'acide salycique avec 2O remplacés par $N_{\frac{2}{3}}$.

On a, pour la chlorosaliçamide $C_{14}\,H_3\,Cl_2\,O_2\,N_{\frac{2}{3}}$, la formule $\frac{H_2\,Cl_3\,N_{\frac{2}{3}}\,O_2}{Cl_{14}\,H}$ ou $\frac{Cl_3\,H_2\,O_2\,N_{\frac{2}{3}}}{Cl_{14}\,H}$, où 3 atomes de l'hydrogène chloreux de saliçamide sont remplacés par du chlore.

Formation des acides. La formule de la benzole ou benzine est $\frac{H}{C_{12}}$; celle du corps neutre appelé sulfobenzide, $\frac{H_5\,S\,O_2}{C_{12}}$ ou $\frac{H_5\,O_2}{C_{12}\,S}$. Dans cette dernière formule il entre de l'acide sulfurique hydraté pour former l'acide sulfobenzique = $\frac{H_5\,O_2\,.\,O_3\,.\,O}{C_{12}\,S\,.\,S\,.\,H}$ ou $\frac{H_5\,SO_2\,.\,O_3\,.\,O}{C_{12}\,.\,S\,.\,H}$.

L'acide sulfureux $S\,O_2$ est un corps semblable au sulfobenzide. Dans l'acide hyposulfurique il est uni à un hydrate d'acide sulfurique. Acide sulfureux $\frac{O_2}{S}$; acide hyposulfurique hydraté

$$\frac{O_2\,.\,O_3\,O}{S\,.\,S\,.\,H}.$$

La substance neutre appelée benzile $C_{14}\,H_5\,O_2$ ou $C_{28}\,H_{10}\,O_4$ devient un benzilate de potasse, en fixant les éléments de l'hydrate de potasse ; ainsi la benzile $\frac{H_{10}\,O_4}{C_{28}}$, le benzilate de potasse $\frac{H_{9}\,O_4\,.\,O\,.\,O}{C_{28}\,.\,H\,.\,K}$. Quand la potasse est enlevée au dernier par un acide plus puissant, il se forme de l'acide benzilique $\frac{H_{10}\,O_4\,.\,O\,.\,O}{C_{28}\,.\,H\,.\,H}$. Quand on le neutralise par les bases, cet hydrate perd un atome d'eau et acquiert un atome d'oxyde métallique à sa place.

La chlorisatine, substance neutre, est convertie, lorsqu'on la dissout dans la potasse caustique, en chlorisatinate de potasse de la même manière : chlorisatine $\frac{H_4\,Cl\,O_3\,N}{C_{16}}$; chlorisatinate de potasse $\frac{H_4\,Cl\,O_3\,N\,.\,O\,.\,O}{C_{16}\,H\,.\,K}$. Décomposé par un acide puissant, ce dernier sel donne l'acide chlorisatinique hydraté

$$\frac{H_4\,Cl\,O_3\,.\,N\,.\,O\,.\,O}{C_{16}\,.\,H\,.\,H}.$$

Les acides concentrés décomposent cet hydrate en lui enlevant son eau et en reproduisant la chlorisatine neutre. Il est clair que les acides anhydres en général, tels que $S\,O_3$, $P\,O_5$, etc., appartiennent à la classe des sulfobenzide et chlorisatine, et doivent la faculté de se combiner avec les bases à leur association avec un atome d'eau.

L'hydrate d'acide sulfurique $\frac{O_3\,.\,O}{S\,.\,H}$; hydrates d'acide phosphorique $\frac{O_4\,.\,O}{P\,.\,H}$, $\frac{O_3\,.\,O_2}{P\,.\,H_2}$ et $\frac{O_2\,.\,O_3}{P\,.\,H_3}$.

Nous avons une autre série de composés dont les membres ne diffèrent l'un de l'autre qu'en ce qu'ils renferment différentes proportions d'eau, ou les éléments de celle-ci, unis à une base commune, tels que l'amidon, la gomme, le sucre de fécule ; la gomme est de l'amidon, plus 1 atome d'eau, et le sucre de fécule de l'amidon, plus 2 atomes d'eau. Il est toutefois impossible pour le moment d'assigner une formule moléculaire probable à la base de l'amidon, ainsi qu'à beaucoup d'autres séries de composés, par suite de notre ignorance sur les fonctions de l'hydrogène dans leur constitution, cet hydrogène n'ayant point encore été remplacé par un autre élément d'un caractère plus décidément chloreux ou basique.

Physique. – *Remarques sur la congélation de l'eau*, par M. le professeur Kries (de Gotha).

« J'ai eu bien des fois, dit ce physicien, l'occasion de répéter l'observation du professeur August sur la congélation et la non-congélation de l'eau dans le vide, au moyen d'un beau marteau d'eau double que notre cabinet de physique doit à la libéralité du duc Ernest II. Cet instrument était resté pendant de longues années suspendu dans son cabinet sans qu'on y touchât ; mais, lors de l'hiver rigoureux de 1829 à 1830, il gela malheureusement, se rompit en deux, et la glace, ainsi que l'eau, s'en échappèrent, de façon que je n'ai pu observer la température à laquelle le phénomène a eu lieu. Mais j'ai pu faire depuis une observation intéressante sur la congélation de l'eau avec un appareil pour faire passer l'étincelle électrique dans le vide, que j'avais rempli d'eau et qui se trouva placé une nuit près d'une croisée dans une chambre où l'on ne faisait jamais de feu. La boule en verre mince qu'il portait et qui pouvait avoir 8 pouces de diamètre, avait, comme je viens de le dire, été remplie d'eau la veille, et je craignais de la trouver brisée le lendemain matin ; mais, à ma grande satisfaction, je trouvai qu'elle était encore intacte, et que l'eau y était encore pure et liquide. J'ouvris donc avec précaution le robinet pour en laisser écouler un peu d'eau et permettre au reste de se dilater si la congélation avait lieu ; puis, prenant cette boule avec précaution, je l'introduisis avec lenteur dans une chambre voisine qui était chauffée. A peine avais-je pénétré dans cette chambre qu'une portion de l'eau restante se congela, et que toute la masse se trouva traversée de petites aiguilles de glace. Ainsi le mouvement léger imprimé à l'eau, la chaleur de nos mains et celle de la chambre avaient suffi pour opérer la congélation de l'eau. Il paraîtrait donc que la résistance du verre, quand la boule était pleine, s'était opposée à la congélation pendant la nuit. Il y a une circonstance tout à fait digne d'intérêt dans l'observation du professeur August : c'est que la glace du tube était parfaitement exempte de bulles. Cette observation ne s'accorde pas avec celle de Lichtenberg, qui admettait que l'eau se congèle dans le vide fait par une pompe à air, après en avoir aussi complétement que possible expulsé tout l'air par l'ébullition et l'exhaustion, et qu'au lieu d'une masse solide de glace on n'obtenait qu'une masse neigeuse congelée. Ce sujet exige donc de nouvelles recherches, parce que, suivant les observations de Hugi, lors de la fonte de la glace, les bulles ne donnent pas les plus petites vésicules d'air, et par conséquent ne sauraient être attribuées, comme le suppose le professeur August, à l'air qui a été absorbé. » (*Poggendorf's Annalen*, 1841 — *Edimb. Phil. Journ.*, 1842, n° 63.)

Minéralogie. — *Sur quelques nouveaux minéraux scandinaves.*

Nous allons faire connaître sommairement quelques minéraux de la Scandinavie récemment découverts et étudiés.

Saponite. M. Lars Svanberg a analysé un minéral qui se trouve dans les mines de fer de Svaerdsjoe en Dalécarlie. Il forme des masses allongées, d'un pouce de large, molles et cohérentes, analogues à du beurre ou à du savon, d'où il tire son nom. Il durcit à l'air. Sa couleur est blanche ou faiblement jaune ou rougeâtre ; il happe à la langue. Au chalumeau il donne beaucoup d'eau, noircit comme les talcs en général, et présente des traces de fusion bulleuse. Il se dissout facilement dans le borax ; avec le sel de phosphore, il laisse un squelette silicieux ; et avec la soude, il produit une perle opaque. Il se compose de :

	Trouvé
Acide silicique.......	50,8
Magnésie.............	26,5
Chaux................	0,7
Alumine..............	9,4
Oxyde ferrique.......	2,0
Eau..................	10,5

Ce qui conduit à la formule :

$$2\,(3\,Mg\,O + 2Si\,O^3) + Al^2\,O^3,\ Si\,O^3 + 6Aq.$$

Rosite. M. L. Svanberg a désigné sous ce nom un minéral rose, qui se trouve dans les carrières de calcaire de Aker, près du lac de Maelaren, et qui jusqu'à présent a été confondu avec l'amphodélite, auquel il ressemble quant à l'extérieur. Sa couleur varie du rose pâle au rouge foncé. Il se trouve dans ce calcaire sous forme de grains, qui dépassent rarement la grandeur du chenevis ; il n'est pas cristallisé, mais sa cassure est cristalline et présente des faces de clivage naturelles miroitantes. Il est moins dur que le calcaire et plus dur que le gipse. Sa pesanteur spécifique est 2,72. Chauffé au chalumeau dans un tube fermé, il donne de l'eau et perd sa couleur. Il fond très-difficilement et se réduit en une scorie blanche qui n'affecte pas la forme de boule. Il se dissout dans le borax en donnant lieu à un boursouflement ; le sel de phosphore le dissout avec peine, la partie non dissoute s'arrondit dans la perle et devient blanche. Il se dissout facilement dans la soude, et ne perd pas de sa fusibilité dans une plus grande quantité de soude. Il est facile à distinguer de l'amphodélite, car le spath fluor raie la rosite, et l'amphodélite raie le spath fluor. L'amphodélite fond beaucoup plus difficilement et ne se dissout que dans une très-petite quantité de soude ; elle se réduit en scorie infusible par une plus grande quantité. La rosite se compose de :

	Trouvé.
Acide silicique. . .	44,901
Alumine.	34,506
Oxyde ferrique. . .	0,688
Oxyde manganique.	0,191
Potasse.	6,628
Soude (trace). . .	—
Chaux.	3,592
Magnésie.	2,498
Eau.	6,333
	99,476

d'où l'on déduit la formule :

$$\begin{matrix}K\\ C\\ Mg\end{matrix}\,S^2 + 6\,A\,S + 2\,Aq.$$

M. Svanberg a trouvé des grains rouges d'une composition analogue dans le calcaire de Baldursîad.

M. Svanberg a aussi trouvé à Tunaberg et à Kaerrgrufra un minéral qui s'accordait tellement pour la qualité et la quantité de ses éléments avec l'analyse précédente, qu'il croit ne pas pouvoir en faire une espèce particulière, quoique l'identité ne soit pas parfaite.

L'analyse produit :

	Trouvé.
Acide silicique.	44,128
Alumine.	35,115
Oxyde ferrique.	0,961
Oxyde manganique (trace).	—
Potasse.	6,734
Chaux.	5,547
Magnésie.	1,428
Eau.	5,292
	99,205

(Extr. du Rapp. ann. de M. Berzélius pour 1841. — *Bibl. un.* n° 73, publ. le 10 mars 1842.)

CHRONIQUE.

Voici le résume des observations météorologiques faites à l'Observatoire de Paris pendant le mois de mars 1842.

		Baromètre à 0°.	Thermomètre extérieur.
9 h. du mat.	maximum....	768mm,89, le 15.	+ 13°,1 C. le 29.
	minimum....	742,93, le 20. . . .	+ 0,8 le 24.
	moyenne.....	756,83.	+ 7,8.
midi.	maximum....	768,17, le 15. . . .	+ 15,6 le 30.
	minimum....	742,42, le 20. . . .	+ 1,4 le 23.
	moyenne.....	756,73.	+ 10,2.
3 h. du soir.	maximum....	767,29, le 15. . . .	+ 15,5 le 17 et le 29.
	minimum....	743,11, le 20. . . .	+ 3,2 le 19.
	moyenne.....	756,17.	+ 10,4.
9 h. du soir.	maximum....	767,74, le 15. . . .	+ 12,7. le 31.
	minimum....	747,09, le 20. . . .	+ 2,3, le 22 et le 24.
	moyenne.....	756,17.	+ 7,4.
Maximum thermométrique du mois. . . .			+ 16,0, le 17 et le 29.
Minimum.			— 1,8, le 24.
Moyenne des maxima			+ 12,3.
Moyenne des minima.			+ 4,4.
Moyenne thermométrique du 1er au 10. . .			+ 9,6.
— — du 11 au 20. . .			+ 8,8.
— — du 21 au 31. . .			+ 6,8.
Moyenne générale du mois.			+ 8,3.

Les vents ont soufflé à midi : N. 1 fois ; N.-E. 4 fois ; E. 2 fois ; S. 2 fois ; S.-S.-O. 3 fois ; S.-O. 5 fois ; O.-S.-O. 3 fois ; O. 3 fois ; O.-N-O. 5 fois ; N.-O. 2 fois ; N.-N.-O. 1 fois.

La quantité de pluie tombée a été :

Dans la cour de l'Observatoire	31mm,89
Sur la terrasse —	25, 75

— Dans un nouvel ouvrage publié à Londres, sous le titre : *The slave states of America*, par M. Buckingham, nous voyons relaté un fait analogue à d'autres déjà signalés dans notre journal ; nous voulons parler d'empreintes de pieds d'animaux sur des roches. Voici celui dont il s'agit dans le livre que nous venons d'indiquer. — Des empreintes très-distinctes de pied humain, d'une largeur un peu plus qu'ordinaire, avec les orteils très-écartés, et comme si les individus n'eussent jamais porté ni souliers ni sandales, ont été trouvées sur une montagne distante de 90 milles de Athens-Georgia, dans une direction du nord inclinant à l'ouest, appelée *la montagne enchantée*. Cette montagne a environ 500 pieds d'élévation ; elle est abrupte, boisée dans les trois quarts de sa hauteur, mais entièrement nue vers son sommet. Au plus haut point, la surface du rocher présente une longue suite de pas imprimés dans la pierre, à la profondeur d'un demi-pouce ; les empreintes sont alternativement du pied droit et du pied gauche, et mesurent précisément les distances d'un pas ordinaire. Outre des empreintes de pieds d'adultes, on en voit d'autres de petits enfants distribués de la même manière ; on y voit aussi des empreintes de pieds de chevaux non ferrés. Ces derniers indiquent les pas d'un cheval glissant sur une matière grasse... — On a expliqué ces traces en admettant que la matière, aujourd'hui transformée en pierre, qui les a reçues, était alors un sol meuble qui commençait seulement à se consolider ; que la surface où elles se rencontrent faisait à cette époque partie du niveau d'une plaine, et que postérieurement elle a été soulevée jusqu'à former le niveau de la montagne actuelle. D'autres ont supposé que ces empreintes ont été faites artificiellement par quelques Indiens, d'après quelque croyance religieuse en rapport avec la montagne enchantée. Mais l'auteur fait remarquer que, outre la difficulté de supposer aux Indiens assez d'habileté pour un tel travail, l'examen le plus attentif ne lui a pas permis d'apercevoir, dans ces empreintes, la moindre trace du ciseau ou d'autre instrument. Au contraire, tout semble indiquer une substance plastique qui aurait reçu les empreintes de pas humains surpassant d'un huitième le pied de l'homme actuel, dont ils ne diffèrent, du reste, qu'en ce que les orteils sont plus écartés, comme s'ils n'eussent jamais été comprimés par des chaussures. Non loin de là, on a récemment découvert des ossements d'un animal gigantesque ; ces ossements sont, dit-on, beaucoup plus grands que ceux du Mastodonte ou du Mammouth découverts jusqu'à ce jour.

— La Société Chimique de Londres a tenu sa 1re séance anniversaire le 30 mars dernier. Le conseil de la Société a saisi l'occasion de cette réunion pour rappeler les intérêts scientifiques qui sont attachés à l'établissement et à l'organisation de la Société, fondée, comme on sait, l'année dernière. L'avancement rapide et l'extension remarquable de la chimie dans ces derniers temps, les nouvelles applications de cette science à l'agriculture, à la physiologie et à plusieurs autres branches des connaissances humaines, sont les motifs qui engagèrent les fondateurs de la Société Chimique à aider de leur appui l'impulsion donnée. L'intérêt varié qui s'attache aux recherches chimiques donnaient d'ailleurs le droit d'espérer que nombre de personnes accueilleraient avec faveur la pensée d'une réunion qui procurerait aux chimistes les avantages d'une association et d'une coopération mutuelle. Les résultats ont répondu à l'attente. La Société compte déjà un nombre de membres plus que suffisant pour assurer sa stabilité, et parmi ces membres figurent les chimistes les plus distingués. La Société commença, le 30 mars 1841, avec 77 membres ; depuis ce temps, 50 nouveaux ont été élus, ce qui porte le nombre total à 127. Deux parties de ses Mémoires ont été publiées ; la première en juin 1841, et la seconde en février 1842 ; elles contiennent plus de 14 mémoires entiers et aux moins 13 extraits très-détaillés. Le conseil, pensant avec raison que l'utilité de la Société et sa réputation dans le monde savant dépendront principalement de l'importance de ses publications, engage vivement les membres dont les talents ont été déjà mis à contribution à vouloir bien continuer leur appui, et il sollicite la même assistance des autres membres. La Société adresse par son organe des remerciements particuliers à ceux dont les mémoires ont été insérés dans les Transactions, et principalement aux chimistes étrangers qui se sont également prêtés à cette œuvre en donnant ainsi une preuve si manifeste de l'intérêt qu'ils prennent à l'établissement de la Société. — On a procédé ensuite à l'élection du président, des vice-présidents, et à la formation du conseil pour l'année 1842. Ont été élus : Président, M. Thomas Graham ; vice-présidents, MM. Thomas Brande, Thomas Cooper, Michel Faraday, Richard Phillipps ; secrétaires pour l'intérieur, MM. Robert Warington, Georges Fowns ; et secrétaire pour l'étranger, M. Teschemacher.

SOMMAIRE du N° 433.

ERRATA.

Dans le dernier numéro, page 123, deuxième colonne, ligne 4, on a omis quelques mots au titre d'un article qui devait être lu ainsi : *Note sur les brèches et cavernes à ossements des environs de Paris.*

— Dans le même numéro, page 126, première colonne, ligne 21, *à la place de* si le fer était *moins* rare dans la nature, *il faut lire* si le fer était *plus* rare dans la nature.

— Dans l'avant-dernier numéro, on a indiqué la séance de l'Académie des Sciences de Paris comme ayant eu lieu le 30 *mars* ; c'est le 28 *mars* qu'il fallait mettre.

Le Propriétaire, Rédacteur en chef, EUGÈNE ARNOULT.

PARIS. — Imprimerie d'A. René et Comp., rue de Seine, 32.

10e ANNÉE.

BUREAUX A PARIS,
Rue Guénégaud, 19.

DIRECTEUR :
M. EUGÈNE ARNOULT.

Ce journal se compose de deux Sections distinctes, auxquelles on peut s'abonner séparément.
La 1re Section traite des Sciences proprement dites et de leurs applications : Mathématiques, Astronomie, Physique, Chimie, Zoologie, Botanique, Géologie, etc. — Elle paraît tous les Jeudis par numéros de 16 à 24 colonnes.
La 2e Section traite des Sciences historiques, archéologiques et philosophiques : Archéologie, Ethnographie, Philologie, Économie politique, etc. — Elle paraît le 1er de chaque mois par numéros de 30 à 40 colonnes.
Chaque Section forme par an un volume suivi de tables.

L'Institut,

JOURNAL UNIVERSEL DES SCIENCES
ET DES SOCIÉTÉS SAVANTES
EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER.

1ère SECTION.

Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

N° 434.
21 Avril 1842.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL.

	Paris.	Dépt.	Étrang.
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section..	20	22	24
Ensemble..	40	45	50

Tout abonnement date du 1er janvier, commencement du volume de chaque Section.

PRIX DES COLLECTIONS.

1re Section.
1833-1841, 9 vol. . 175 f.
Toute année séparée. 25

2e Section.
1836-1841, 6 vol. . 60
Toute année séparée. 12

Pour les Dép. et pour l'Étr., les frais de port sont en sus, savoir : 3 ou 6 fr. par vol. de la 1re Section, et 2 ou 4 fr. par v. de la 2e Section.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 18 *avril* 1842. — *Présidence de* M. PONCELET.

Aucune lecture n'a été faite dans cette séance, dont le temps a été absorbé presque en totalité partie par des élections, des nominations de commissions, partie par des discussions étrangères aux sujets scientifiques. — L'ordre du jour appelait d'abord l'élection d'un académicien libre, en remplacement de M. Costaz. La commission chargée de présenter une liste de candidats au choix de l'Académie avait présenté dans le comité secret tenu à la suite de la dernière séance : en première ligne M. Francœur, en deuxième ligne M. Pariset, en troisième ligne M. Corabœuf. L'Académie a élu M. Francœur à la majorité de 49 suffrages sur 55, 3 voix se sont portées sur M. Pariset, 2 sur M. Corabœuf, et il y a eu un billet blanc. — L'Académie a élu ensuite un correspondant dans la section de minéralogie et de géologie. La section avait exprimé le vœu que l'Académie portât son choix dans cette occasion sur un géologue de préférence à un minéralogiste, se réservant d'élire un savant de cette dernière catégorie lors de la prochaine élection. En conséquence elle avait présenté en première ligne une liste de géologues, composée de MM. d'Omalius d'Halloy à Namur, Murchison à Londres, de Charpentier à Bex, Sedgwick à Cambridge, de La Bèche à Londres, Greenough à Londres, Lyell à Londres ; et en deuxième ligne seulement une liste de minéralogistes contenant les noms de MM. Andrea del Rio à Mexico, Karsten à Berlin, Haumann à Freyberg, Fournet à Lyon, Sefstroem à Fahlun. Au scrutin, sur 44 votants, M. d'Omalius d'Halloy a réuni 34 suffrages, M. Fournet 4, M. de Charpentier 2, M. del Rio 1, M. Murchison 1 ; il y a eu 2 billets blancs. En conséquence, M. d'Omalius d'Halloy a été déclaré correspondant de l'Académie. — Le reste de la séance a été employé à faire le dépouillement de ce qui restait de la dernière correspondance, et d'une partie seulement de celle d'aujourd'hui. — Nous allons en présenter l'analyse.

CORRESPONDANCE.

PHYSIQUE : *Ebullition de l'eau.* — M. Marcet, professeur à l'Académie de Genève, écrit que s'étant occupé de recherches sur les causes des variations qu'on remarque dans la température d'ébullition de plusieurs liquides lorsqu'ils sont renfermés dans des vases de nature différente, il est parvenu à établir par l'expérience un certain nombre de faits qu'il expose ainsi :

« 1° La température d'ébullition de l'eau distillée dans des ballons de verre varie de 100°,25 à 102° suivant la quantité de verre que l'on emploie. Dans tous les cas, la température de la vapeur provenant de l'eau distillée bouillante dans des vases de verre reste sensiblement la même et est constamment inférieure de quelques centièmes de degré à la température de l'eau bouillante dans un vase de métal.

« 2° Quelle que soit la nature du vase que l'on emploie, la température de la vapeur d'eau est constamment inférieure à celle du liquide bouillant qui la fournit. Lorsqu'on emploie des vases de verre, la différence est en moyenne de 1°,06. Si l'on se sert de vases métalliques, elle varie de 0,15 à 0,20 de degré. Il n'y a qu'une seule exception : celle où le vase soit de verre, soit de métal, se trouve recouvert dans son intérieur d'une couche mince de soufre, de gomme laque ou de toute autre substance semblable, n'ayant aucune adhésion sensible pour l'eau. Dans ce cas seulement la température de la vapeur a paru identiquement la même que celle du liquide bouillant qui la fournit.

« 3° La température de l'eau bouillante dans un vase de métal n'a pas paru, comme cela est généralement admis, être la plus basse possible pour une pression atmosphérique donnée. J'ai remarqué, en effet, que, si l'on recouvre l'intérieur d'un vase de métal, ou même d'un ballon de verre, d'une couche mince de soufre, de gomme laque ou de toute autre substance, ayant moins d'adhésion moléculaire pour l'eau que n'en a le métal, la température d'ébullition de l'eau contenue dans ce vase se trouve inférieure de $\frac{1}{8}$ à $\frac{1}{4}$ de degré à ce qu'elle est dans le cas d'un vase de métal ordinaire.

« 4° J'ai dit que dans les ballons de verre la température de l'eau bouillante variait entre les limites de 100°,25 et 102°. Cette assertion n'est parfaitement exacte que lorsqu'il s'agit de vases de verre sortant de la main du verrier, et qui, par conséquent, n'ont point encore servi. J'ai remarqué, en effet, que le séjour dans des ballons de verre de certains liquides de nature à dissoudre les impuretés qui se trouvent presque constamment adhérentes à cette substance, peut-être même dans certains cas de nature à modifier par leur action chimique l'état moléculaire de la surface même du verre, agissaient d'une façon singulière pour retarder l'ébullition. Ainsi, supposons que l'on prenne un ballon ou matras neuf de verre vert mince, dans lequel l'ébullition a lieu à 100°,50 environ ; qu'on y laisse séjourner pendant quelques heures de l'acide sulfurique concentré ; qu'ensuite on lave le ballon à plusieurs reprises avec de l'eau bouillante, jusqu'à ce qu'on ait acquis la conviction, par l'emploi du muriate de baryte, qu'il ne contient plus un atome d'acide sulfurique ; qu'alors on y chauffe graduellement de l'eau distillée au moyen d'une lampe à alcool à double courant jusqu'à la température de l'ébullition ; on remarquera les phénomènes suivants :

« A. Il ne s'élève du fond du vase que peu ou point de ces bulles d'air qu'on observe en général au moment où l'eau commence à se réchauffer dans un vase de verre ordinaire.

« B. Le phénomène du *chant* se fait à peine remarquer, ou du moins depuis 95° seulement.

« C. Le thermomètre étant arrivé aux environs de 100°, on ne remarque pas, comme dans les cas ordinaires, de nombreuses bulles de vapeur, qui partent simultanément de toutes les portions de la surface intérieure du ballon. Le thermomètre ne reste pas non plus stationnaire, comme cela arrive d'ordinaire une fois que l'ébullition est commencée.

« Voici ce qui se passe dans le cas du ballon qui a contenu de l'acide sulfurique.

« Au moment où le thermomètre a atteint 100°, on voit se

former un petit nombre de grosses bulles de vapeur qui se détachent difficilement du fond du vase, et dont la production n'empêche pas le thermomètre de monter graduellement à environ 104°. En augmentant la flamme de la lampe à alcool on paraît forcer pour ainsi dire la formation de la vapeur, laquelle se dégage cependant toujours avec peine, et par grosses bulles ou bouffées qui paraissent se former à la surface du liquide et dans son intérieur plutôt que partir du fond du vase. A chaque bouffée de vapeur on voit baisser le thermomètre de quelques dixièmes de degré, pour remonter aussitôt dès que la bouffée s'est échappée. C'est dans ce moment que, si l'on diminue subitement l'intensité de la flamme de la lampe à esprit de vin, l'ébullition paraît cesser à peu près complétement, et le thermomètre s'élève rapidement jusqu'à 105 et même quelquefois jusqu'à 106°. A cette température élevée l'eau reste souvent plusieurs secondes sans qu'il se dégage une seule bulle de vapeur ou sans qu'il se manifeste aucun des signes qui caractérisent ordinairement l'ébullition. Si, lorsque l'eau est dans cet état, on y jette la plus petite parcelle de limaille de fer, l'ébullition recommence avec une vivacité extraordinaire; chaque grain de métal devient un foyer d'où partent des bulles innombrables de vapeur, et aussitôt le thermomètre baisse aux environs de 100°. Si l'on se borne à introduire dans le liquide un fragment de métal, qu'on y tient suspendu de manière à ce qu'il ne touche pas le fond du vase, l'effet produit est beaucoup plus faible, et le plus souvent le thermomètre ne baisse pas au-dessous de 103°.

« L'acide sulfurique n'est pas le seul liquide qui communique à un vase de terre la propriété de retarder l'ébullition de l'eau. La potasse concentrée produit le même effet, quoiqu'à un degré moindre. J'ai cru même apercevoir que le simple réchauffement d'un ballon de verre neuf jusqu'à la température de trois à quatre cents degrés, produisait un effet analogue; du moins, par ce procédé, ai-je réussi dans une expérience à retarder l'ébullition de l'eau jusqu'à 105°.

« L'eau n'est pas non plus le seul liquide qui présente ce retard dans l'ébullition; l'alcool présente un phénomène du même genre. C'est ainsi que de l'alcool de la densité de 0,810, placé dans un ballon qui avait contenu de l'acide sulfurique, a pu être réchauffé jusqu'à la température de 82°,5, tandis que ce même alcool entrait en pleine ébullition dans un ballon de verre ordinaire à 79°.

« La plupart des phénomènes que je viens de décrire, ajoute M. Marcet, en terminant, paraissent trouver leur explication dans l'action moléculaire de l'eau pour le verre, adhésion qui varie singulièrement suivant l'état de cette substance, et qui augmente d'une manière notable lorsqu'on parvient à la débarrasser de toute impureté ou matière étrangère. C'est par suite de cette adhésion, qui se trouve portée au plus haut degré lorsque, par l'action de l'acide sulfurique ou de la potasse, l'on est parvenu à débarrasser le verre de cette espèce de vernis ou poussière impalpable qui adhère le plus souvent à ses molécules avec une grande force, que l'eau et l'alcool peuvent être portés à une température notablement plus élevée qu'on ne l'avait cru jusqu'ici, sans que le thermomètre atteigne ce point stationnaire qui caractérise l'ébullition. — L'expérience ci-dessus réussit également bien, si au lieu de se servir d'une lampe à alcool on réchauffe le ballon d'eau distillée dans un bain d'huile qu'on porte graduellement à une température voisine de l'ébullition. »

— M. Hugueny, professeur de physique au collége royal de Dijon, adresse une note relative à quelques recherches, et notamment à un appareil à l'aide duquel il croit avoir mis en toute évidence l'application à l'acoustique du principe des interférences.

M. Despretz prend la parole, à l'occasion de cette note, pour annoncer qu'il s'occupe depuis longtemps du même sujet, et que peut-être entretiendra-t-il bientôt l'Académie des résultats auxquels il est parvenu.

— M. Delaunay écrit, en réponse à la note dans laquelle M. Leverrier a nié l'existence des inégalités qu'il avait signalées dans les mouvements d'Uranus. — Renvoyé à la commission qui est chargée d'examiner cette question.

— MM. Murchison et Sabine, secrétaires de l'Association Britannique pour l'avancement des sciences, écrivent pour rappeler que la session de 1842 doit avoir lieu à Manchester et s'ouvrira le 23 juin. Ils adressent aux membres de l'Académie et en général à tous les savants français, l'invitation de vouloir bien s'y rendre.

— M. Eugène Robert adresse un mémoire qui a déjà été communiqué par lui à la Société Philomatique et dont nous avons rendu compte il y a quelques numéros. Ce mémoire porte pour titre : *Recherches géologiques et métallurgiques sur des minerais de fer hydroxidé, notamment du fer pisolitique, et sur un gisement remarquable de deutoxyde de manganèse hydraté, observé à Meudon.*

— La même remarque est à faire pour un mémoire présenté par M. Rozet, sur les volcans de l'Auvergne.

— On annonce encore la réception des mémoires suivants, dont l'examen est renvoyé à l'examen de commissions :

— *Observations sur les dépôts diluviens du Vicarais*, par M. Jules de Malbos. — *Recherches sur la composition géologique des terrains qui renferment, en Sicile et en Calabre, le soufre, le succin, le lignite et le sel gemme; accompagnées de notes sur l'exploitation et le fondage de la première de ces substances minérales*, par M. Adrien Paillette, ingénieur civil. — *Nouveau système de fermes en fer et fonte, dont l'étendue, d'une portée à l'autre, peut dépasser 100 mètres de distance, à l'usage des ponts et combles d'une grande élévation et d'une grande portée*, par M. Jomeau, serrurier-mécanicien. — *Sur des moyens propres à diminuer à volonté le tirant d'eau d'un bateau, d'une quantité telle qu'elle peut être d'un quart, d'un tiers et même plus, afin de passer les bancs de sables*, par M. Pancré, de Nancy. — *Sur un instrument d'optique au moyen duquel chacun peut voir dans ses yeux les mouvements des humeurs aqueuses et vitrées*, par M. Wiesecke. — *Sur l'introduction de la première machine à vapeur en France*, extrait d'un ouvrage inédit sur l'histoire des mines de houilles du département du Nord, par M. Edouard Graz (de Valenciennes). — *Tables servant à trouver la date des nouvelles Lunes, depuis 1700 jusqu'à l'an 2000*, par M. G. Levesque. — *Des rétrécissements durs et anciens de l'urètre*, par M. Guillou.

Chimie : *Composition de l'eau.* — Nous allons faire connaître aujourd'hui avec détail le mémoire lu par M. Dumas, sur ce sujet, dans la dernière séance.

Pour définir le rapport exact suivant lequel l'oxygène et l'hydrogène s'unissent pour former de l'eau, on a employé deux méthodes, soit en mesurant ces gaz, soit en les pesant. Ces deux méthodes, mises en pratique par MM. Berzélius et Dulong, les ayant conduits exactement au même résultat, celui-ci a été admis, sans discussion, comme l'expression de la vérité. « Or, dit M. Dumas, je viens montrer que cette coïncidence fortuite provient d'une double erreur dont la connaissance eût difficilement échappé à la critique des chimistes, s'ils ne s'étaient dès longtemps habitués à admettre sans discussion les poids atomiques adoptés par M. Berzélius. Il résulte de mes recherches que l'eau est formée en poids de 1000 parties d'hydrogène pour 8000 d'oxygène, c'est-à-dire que ces corps se combinent dans le rapport simple de 1 à 8. MM. Berzélius et Dulong ont admis le même rapport à peu près, car ils regardent l'eau comme étant formée de 1000 parties d'hydrogène pour 8008 d'oxygène. Si ce chiffre exprimait véritablement le résultat de leurs expériences, il faudrait regarder comme insignifiante la correction que je propose aujourd'hui, et comme inutile la longue, dispendieuse et pénible série de recherches à laquelle je me suis livré. Mais quand on remonte aux expériences mêmes de mes illustres devanciers, on trouve qu'ils se sont basés sur des déterminations fautives des densités de l'hydrogène et de l'oxygène; car il est bien prouvé, maintenant, que la densité de l'oxygène n'est pas représentée par 1,1026, et je vais faire voir que celle de l'hydrogène ne peut pas l'être par les nombres 0,0688 ou 0,0687, entre lesquels hésitent MM. Berzélius et Dulong.

« En effet, quand on suppose que l'hydrogène et l'oxygène s'unissent dans le rapport exact de 2 : 1 en volumes, et qu'on essaie d'en déduire la composition en poids de l'eau, d'après la densité de ces deux gaz, en partant de la densité de l'hydrogène de

MM. Berzélius et Dulong et de la densité de l'oxygène que nous avons déterminée, M. Boussingault et moi, on trouve, non pas le rapport de 1000 à 8000, ni celui de 1000 à 8008, mais bien le rapport de 1000 à 8040, qui est évidemment inadmissible. Cependant, comme tout porte à croire que l'hydrogène ne diffère pas sensiblement de l'oxygène par la manière dont ces deux gaz se comportent sous diverses pressions, et que leur coefficient de dilatation ne peut exercer aucune influence appréciable sur le rapport qui nous occupe, il faut que la densité de l'hydrogène de Dulong soit inexacte ou que la loi de M. Gay-Lussac sur la combinaison des gaz ne soit qu'une approximation.

« En tout cas, il était donc indispensable de vérifier la densité de l'hydrogène, et l'on ne pouvait rien conclure, quant à la composition exacte de l'eau, des densités de gaz connues jusqu'ici.

« Mais M. Berzélius a déduit la composition de l'eau d'une expérience plus directe. Il a réduit de l'oxyde de cuivre au moyen de l'hydrogène, et, recueillant l'eau formée par une quantité d'oxygène connue, il a pu en tirer la composition de l'eau. M. Berzélius a fait trois expériences de ce genre qui, en moyenne, lui ont donné pour 1000 d'hydrogène 8008 d'oxygène. Un chimiste *anglais*, le docteur Prout, avait déjà émis l'opinion que l'eau pourrait bien contenir 1000 d'hydrogène pour 8000 d'oxygène, mais on lui opposa le résultat de ces expériences comme propre à démontrer que de tels rapports étaient des jeux d'esprit qui ne méritaient aucune considération.

« Pour montrer à quel point on s'est laissé influencer par une confiance exagérée dans la manière de procéder pour les déterminations de cette nature, il suffit de comparer les chiffres résultant des trois expériences de M. Berzélius :

1re expérience, 1000 hydrogène	=	8042 oxygène.
2e expérience, 1000 hydrogène	=	7936
3e expérience, 1000 hydrogène	=	8053
		24031
Moyenne. . . .		8010

« De ce qu'on avait trouvé les nombres 805... 804 et 793, dont la moyenne est 801, rien n'autorisait certes à conclure que le véritable nombre n'était pas 800. Il ne faut pas répondre de $\frac{1}{800}$, quand on n'a fait que trois expériences qui diffèrent entre elles de $\frac{12}{800}$, et ce n'est pas avec des expériences dont les nombres s'écartent de $\frac{1}{66}$ qu'on est autorisé à repousser cette correction de $\frac{1}{800}$ qui suffisait pour mettre la moyenne d'accord avec les vues du docteur Prout.

« N'hésitons pas à dire que, jusqu'ici, les vues du docteur Prout n'ont point été soumises à cette discussion sincère et approfondie que leur haute importance méritait. J'ignore si ces vues sont vraies dans toute leur étendue, mais, pour le savoir, il faut reprendre la détermination des poids atomiques sur une grande échelle, par des moyennes fondées sur des expériences nombreuses, et en ne négligeant aucune des corrections que la physique enseigne. Si ces corrections eussent été introduites dans l'expérience de M. Berzélius, les résultats, déjà si éloignés de la moyenne admise, s'en seraient écartés bien davantage.

« La première correction à faire au résultat brut de l'expérience consistait à ramener au vide le poids de l'eau formée pour en avoir le poids absolu. Cette correction ne s'élève pas à moins de 10 à 12 milligrammes sur le poids de l'hydrogène, dans des expériences où l'on a cru pouvoir compter sur une précision de 1 milligramme. Par la même raison, il faut ramener aussi au vide le poids de l'oxygène employé. D'un autre côté, la dessiccation de l'hydrogène exige des précautions bien autrement minutieuses que celles que M. Berzélius a mises en usage. Il a supposé, en effet, qu'un courant de gaz arrive à la sécheresse absolue en parcourant rapidement un tube rempli de chlorure de calcium. L'expérience et le raisonnement prouvent qu'il n'en est rien. Or, le gaz qui disparaît en se transformant en eau présentait à la vapeur un espace qui, en s'anéantissant, détermine sa condensation. Ainsi, toute l'eau hygrométrique du gaz consommé s'ajoute à l'eau provenant de l'expérience, quand le gaz hydrogène brûlé n'est pas sec. Enfin, en supposant les poids réduits au vide et les gaz parfaitement secs, les expériences de M. Berzélius laisseraient encore beaucoup de doute sur la véritable composition de l'eau, par cela seul qu'elles ont été faites sur 10 à 12 grammes seulement.

« Ces expériences sont donc trop peu nombreuses ; elles ont été faites sur une trop faible échelle ; on n'y a pas introduit des corrections indispensables qui dénatureraient complètement les chiffres qu'on en a déduits ; tous ces motifs devaient me déterminer à les reprendre.

« Mon premier soin a consisté à me procurer de l'hydrogène parfaitement pur. A cet égard, je crois n'avoir rien laissé à désirer par l'emploi de moyens très-simples que j'ai vus généralement approuvés et adoptés par les chimistes qui, depuis longtemps, ont pu prendre connaissance de mes expériences. Les impuretés de l'hydrogène obtenu par le zinc, l'eau et l'acide sulfurique, peuvent consister en oxydes d'azote, acide sulfureux, hydrogène arseniqué, hydrogène sulfuré. Les oxydes d'azote proviennent de l'acide sulfurique impur ; il faut toujours s'assurer de sa pureté avant de l'employer. L'acide sulfureux se trouve quelquefois dans l'acide sulfurique qu'on a essayé de purifier de combinaisons nitreuses par un courant d'acide sulfureux. Entraîné par l'hydrogène, il passerait avec lui et causerait de graves erreurs. L'hydrogène arseniqué et l'hydrogène sulfuré se montrent presque constamment dans ces expériences, le dernier surtout. Il faut donc faire usage d'acide sulfurique pur et diriger le gaz au travers de quelques réactifs propres à lui enlever les traces d'hydrogène sulfuré ou d'hydrogène arseniqué qu'il renferme. Une dissolution de nitrate de plomb arrête l'hydrogène sulfuré ; une dissolution de sulfate d'argent arrête l'hydrogène arseniqué à son tour. Je place ces dissolutions dans des tubes en U remplis de verre en morceaux, ce qui donne aux liquides un développement de surface convenable à l'action qu'ils sont destinés à exercer. Ordinairement, à la fin de l'expérience, dans les tubes qui ont près d'un mètre de longueur, la partie colorée forme une zone qui ne dépasse guère trois ou quatre centimètres. Le gaz passe ensuite dans des tubes semblables pleins de pierre ponce humectée par une dissolution de potasse concentrée ; de là dans un tube qui renferme de la potasse en morceaux ordinaire, puis dans un autre qui contient de la potasse caustique qui a été chauffée au rouge.

« L'hydrogène qui a subi ces purifications est parfaitement inodore. Il m'est souvent arrivé d'en dégager une centaine de litres sans apercevoir la moindre odeur. Mais ce gaz n'est pas encore sec, et j'ai employé pour le dessécher tantôt l'acide sulfurique concentré, tantôt l'acide phosphorique anhydre. L'acide sulfurique convient très bien quand on opère en hiver, ou bien qu'on a soin de maintenir les tubes desséchants à zéro, en les entourant de glace. Mais j'ai souvent employé l'acide phosphorique anhydre comme dessiccant. Dans ce cas, je le divise au moyen de gros fragments de pierre ponce.

« L'hydrogène pur et sec est perdu pendant quelques heures, afin de balayer tout l'air des appareils. L'oxyde de cuivre est placé dans un ballon en verre très-dur, où il peut éprouver la chaleur rouge pendant une journée entière, sans que le ballon s'altère dans la forme ni même dans l'éclat de sa surface. J'ai employé pour le chauffer des lampes à alcool à double courant d'air, d'une construction nouvelle, où je maintiens l'alcool à une température basse au moyen d'une enveloppe d'eau.

« Les ballons employés à ces expériences m'ont été fournis par M. de Klinglin, qui, dans sa belle verrerie des plaines de Valsch et de Valeristhal, obtient tous les objets en verre dur dont les chimistes peuvent avoir besoin. Ce sont des globes ou boules à deux cols, l'un court par où arrive l'hydrogène, l'autre beaucoup plus long par où se dégage l'excès de gaz et l'eau formée. Les difficultés singulières qui se présentaient pour la fabrication de ces pièces nous ont causé mille contrariétés, mais on a fini par les surmonter. Nous avons eu en définitive des ballons assez bien recuits pour résister à tous les changements de température, assez durs pour supporter une chaleur rouge prolongée sans perdre leur brillant, et munis d'une pointe longue d'un mètre, où s'opérait le refroidissement et la condensation de la vapeur aqueuse formée.

« L'oxyde de cuivre étant introduit dans le ballon, on ajuste sur le petit col un robinet, et l'on ferme le côté opposé au moyen d'un dé en caoutchouc. Après s'être assuré que le système garde le vide, on dirige dans la boule un courant d'air desséché par l'acide sulfurique, et on chauffe la boule au rouge. Lorsqu'on a fait passer ainsi quinze ou vingt litres d'air, on retire la lampe et on laisse refroidir l'appareil pendant qu'il y circule encore quinze ou vingt autres litres d'air bien sec.

« Toute humidité accidentelle étant ainsi écartée, le ballon étant parfaitement refroidi, on y fait le vide et on le pèse. Le vide vérifié, on le pèse de nouveau. On met alors le ballon en communication avec l'appareil d'où l'hydrogène se dégage. On ajuste les appareils destinés à recueillir l'eau liquide, et les tubes dessiccants qui doivent retenir l'eau hygrométrique de l'excès de gaz. Ces tubes sont toujours disposés exactement de même que ceux qui précèdent l'oxyde de cuivre. Ils ont été pesés d'avance, de sorte qu'en les pesant de nouveau après l'opération on connaît le poids de l'eau formée.

« L'oxyde de cuivre étant chauffé au rouge sombre, la réduction commence, et l'eau ruisselle bientôt en abondance; mais au bout de quelques heures la formation d'eau se ralentit, et ce n'est qu'après dix ou douze heures que l'opération est terminée. Il n'est pas facile, par conséquent, de consacrer moins de seize ou dix-huit heures à l'exécution de chaque expérience, abstraction faite des dispositions préliminaires, qui m'ont constamment coûté deux ou trois jours de soins. Si j'ajoute que j'ai obtenu dans mes diverses expériences plus d'un kilogramme d'eau; que c'est le produit de dix-neuf opérations, dont les nombres sont réunis dans le tableau suivant; qu'enfin, en comptant celles qui ont échoué par accident, je n'ai pas fait moins de quarante ou cinquante expériences semblables, on pourra se faire une juste idée du temps et de la fatigue que cette détermination m'a coûtés.

Synthèse de l'eau

Nature des corps desséchants.	Poids du ballon vide d'air, contenant l'oxyde de cuivre.	Poids du ballon vide d'air, contenant le cuivre réduit.	Poids des vases pour recueillir l'eau.	Poids des vases contenant l'eau.	Oxygène consommé.	Eau obtenue.	Équivalent brut de l'hydrogène.	Équivalent de l'hydrogène corrigé pour l'air contenu dans l'acide sulf. employé.
Acide sulf.	291,985	278,806	480,807	495,634	13,179	14,827	1250,5	1249,6
Id.	344,548	324,186	488,227	511,132	20,362	22,905	1249,0	1248,6
Id.	316,671	296,175	439,711	462,764	20,495	23,053	1248,1	1247,2
Acide ph.	625,829	568,825	884,196	948,323	57,004	64,044	1250,6	1249,0
Acide sulf.	804,546	728,182	887,351	973,291	76,364	85,960	1256,2	1254,6
Id.	533,726	490,155	867,159	916,206	43,571	49,047	1256,3	1255,0
Id.	661,915	627,104	839,304	878,482	34,811	39,178	1254,6	1253,3
Acide ph.	612,625	566,738	824,624	876,244	43,887	31,623	1250,0	1249,0
Id.	904,643	814,612	822,660	890,246	60,031	67,586	1258,3	1255,1
Acide sulf.	642,325	590,487	741,095	799,417	51,838	58,320	1250,4	1248,9
Acide ph.	587,645	535,137	874,832	933,910	52,508	59,078	1251,2	1249,0
Id.	673,280	613,492	931,487	998,700	90,789	67,282	1253,3	1250,8
Acide sulf.	660,855	598,765	682,374	752,273	62,090	69,899	1257,7	1254,8
Id.	642,325	590,487	741,097	799,455	51,838	58,360	1258,1	1256,2
Id.	937,845	881,362	1064,762	1128,319	56,483	63,577	1255,8	1252,2
Acide ph.	756,352	719,563	878,640	920,030	36,789	41,390	1250,6	1249,1
Id.	754,162	720,000	887,817	926,275	34,162	38,458	1257,3	1255,1
Id.	759,762	727,632	888,662	924,837	32,135	36,175	1257,5	1254,7
Id.	747,652	716,825	877,862	912,539	30,827	34,677	1248,5	1248,0
					Moyennes.	. .	1253,3	1251,5

SOCIÉTÉ PHILOMATIQUE DE PARIS.

Séance du 9 avril 1842.

PALÉONTOLOGIE : *Ossements fossiles du bassin de Paris.* — M. Eugène Robert lit un travail ayant pour titre : Mémoire sur des dents et coprolithes de Sauriens, sur des ossements de Lophiodon, de Crocodile et de Tortue, accompagnés de graines de Chara, observés dans la partie supérieure du calcaire marin grossier de Paris; suivi de nouvelles considérations géologiques relativement aux gisements ossifères de cette localité et de celle de Nanterre.

Après avoir rappelé la découverte qu'il fit, en 1828, d'ossements fossiles de Pachydermes, de Reptiles et de Moules de stipes d'Yucca, dans le calcaire marin grossier de Nanterre et de Passy, ainsi que les divers mémoires avec figures qu'il a déjà publiés à ce sujet, M. Robert revient sur la nature des mêmes couches ossifères et se livre à l'examen de quelques nouveaux fossiles récemment découverts par lui à Passy, ce qui l'a conduit à modifier ses idées sur l'origine de ces gisements. — Ayant soumis à l'analyse les argiles noirâtres ossifères de Passy, il a reconnu qu'elles dégageaient une légère odeur bitumineuse; elles renferment une grande quantité de dents de Crocodile; les unes, plus ou moins petites, aigues et tranchantes sur les bords, sont tellement abondantes que M. Robert ne peut se défendre de les considérer comme des dents de jeunes Crocodiles qui seraient tombées là où elles gisent; les autres, au contraire, beaucoup plus grosses, moins arquées, et striées longitudinalement, très-rares comparativement aux premières, offrent tous les caractères propres à l'âge adulte des mêmes Reptiles. Indépendamment de ces dents, M. Robert a porté aussi son attention sur les nombreux coprolithes que recèlent les mêmes couches argileuses; d'après la forme et la composition (urate de chaux) de ces singuliers corps tuberculeux, lisses, homogènes, jaunâtres à l'intérieur, il croit pouvoir les rapporter à des Crocodiles. — Au-dessus de ces argiles règne un banc puissant de calcaire marneux, blanchâtre, renfermant de nombreux et petits fragments d'os qui appartiennent, suivant M. Robert, à des Lophiodons, à des Crocodiles et à des Tortues, accompagnés de dents de Sauriens et surtout de Gyrogonites, ou graines de Chara spathisées, ces derniers fossiles n'ayant pas encore été observés dans une semblable circonstance; l'état dans lequel se trouvent tous ces os sans exception, porte M. Robert à regarder ce gisement comme une véritable brèche osseuse, intercalée dans les couches mêmes de la partie supérieure du calcaire grossier; il ne serait pas même éloigné de croire que beaucoup d'entre eux ont été brisés et rongés sur place par des animaux carnassiers.

Deux hypothèses se présentent à M. Robert pour expliquer la présence de ces débris. Dans la première, il suppose que les animaux dont on trouve tant d'ossements associés à des productions d'eau douce et végétale n'ont pas toujours été charriés et réunis par des eaux courantes, mais qu'ils ont vécu et sont morts là où l'on observe leurs ossements, sur des îlots marécageux ou bien au bord de canaux vaseux ombragés par des végétaux semblables aux Palétuviers, à en juger par le nombre immense de feuilles elliptiques empreintes dans les argiles; en un mot qu'il s'est passé dans le bassin de Paris, composé, suivant M. Constant Prévost, de dépôts alternativement fluviatiles et littoraux, des faits analogues à ce qu'offre aujourd'hui l'embouchure des grands fleuves des contrées chaudes de la terre, du Sénégal, par exemple. Le gisement de Passy paraît surtout à M. Robert avoir été dans ce cas. Enfin si l'on fait abstraction du cours d'une grande et large rivière qui lui paraît avoir traversé de tout temps le bassin de Paris, M. Robert, dans la seconde hypothèse, invoque encore ce qui se passe de nos jours dans le fond des golfes de la Baltique; la ligne tortueuse, tracée par le cours de la Seine et bordée de collines élevées, lui rappelle assez bien les *Fiords* de la Scandinavie, qui souvent n'ont pas moins de trente-cinq lieues de longueur et offrent des étranglements où les vaisseaux peuvent à peine passer. L'action des marées et même des plus fortes tempêtes s'y fait à peine sentir; la tranquillité de leurs eaux les ferait prendre pour de véritables lacs dont la salure est si faible qu'il n'est pas rare de voir associées des coquilles marines telles que la *Tellina Baltica* à des Lymnées, des fucus à des Potamogétons et à des Chara.

A l'appui du mémoire qu'il vient de lire, M. Robert présente à la Société plusieurs fossiles ainsi qu'une planche représentant des dents et coprolithes de Crocodile.

M. Robert fait ensuite connaître que, le jour même, il a recueilli à dix-huit pieds de profondeur, dans une sablonnière de l'hôpital militaire de la rue de Charonne, des ossements fossiles qu'il rapporte au Cheval et à l'Aurochs : ce sont, pour le premier, une dent incisive, et pour le second une molaire, la partie supérieure d'un radius, un métacarpien et une phalange. Outre ces ossements soumis également à la Société, il a aussi remarqué dans la partie

inférieure de la même sablonnière, qu'il considère comme un ancien dépôt fluviatile recouvert d'une manière bien distincte par le véritable terrain de transport, une couche horizontale de gros gravier fortement imprégné çà et là de manganèse. Cette couche qu'il avait déjà eu occasion de voir dans d'autres sablonnières de la même époque, et dont la teinte noirâtre a pu la faire prendre jusqu'à présent pour un dépôt de matière limoneuse et organique, offre la plus parfaite analogie avec celles que M. Robert vient de signaler dans les argiles à meulières supérieures, et fortifie ses présomptions relativement à l'origine des minerais de fer et de manganèse hydroxydés.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE BERLIN.

Séance du 28 octobre 1841.

CONCHYLIOLOGIE. — M. L. de Buch lit un mémoire sur le *Productus* ou *Leptæna*. — Ce sont, comme on sait, des coquilles de la classe des Brachiopodes, par conséquent symétriques dans toutes leurs parties, et pourvues à l'intérieur de 2 bras en spirales munis sur les bords de franges ou de cils.

Les caractères de ce genre sont les suivants : bord marginal droit dans toute son étendue ; horizontal lorsque les valves sont placées verticalement suivant leur longueur. Les deux valves s'ajustent parfaitement ensemble sur ce bord et sans trace de disque (*area*). Au milieu de ce bord on remarque deux dents qui partent en divergeant de la valve supérieure et embrassent deux autres dents serrées l'une contre l'autre, et formant un bourrelet sur la valve ventrale, dents qui pénètrent par une ouverture triangulaire dans le bec ou crochet de la valve supérieure et ferment complètement cette ouverture. Il ne part aucun ligament de cette ouverture ; mais on remarque des tubes creux sur toute la longueur du bord et principalement à la surface de la valve supérieure. A l'intérieur les deux valves sont couvertes de tubercules branchiaux répandus sur toute leur surface.

Les *Productus* se distinguent par conséquent des *Spirifer* et des *Orthis*, principalement par l'absence du ligament et par le disque qui manque ici. En outre il leur manque aussi les deux lamelles internes ou les deux rayons convergents l'un vers l'autre, au moyen desquels les bras en spirale du *Spirifer* sont forcés de se prolonger en direction opposée. Ces coquilles sont en outre striées des deux côtés, et ces stries sont toujours ramifiées ou dichotomées; jamais elles ne présentent une arête ou la forme en toit comme chez le *Spirifer*. La partie inférieure pend souvent comme une queue qui traîne et ne peut recouvrir que les organes de la respiration de l'animal.

A l'intérieur les organes sont disposés symétriquement d'après les mêmes principes que chez les autres *Brachiopodes*. Les dents inférieures, fortement serrées pour constituer un bourrelet, portent tout l'appareil d'articulation qui joue librement. Une cloison au milieu termine des deux côtés l'appareil qui soutient les deux bras en spirale. Ces spirales tournent de dehors en dedans, et montent par leur extrémité vers la valve dorsale, parallèlement l'une à l'autre ; disposition bien différente de celle des *Spirifer*, mais toute semblable à celle qu'on observe dans l'Orbicule. Examinées sur le corps, elles ressemblent à deux gibbosités élevées qui lui donnent les formes singulières qu'on connaît. M. Sowerby les a quelquefois considérées comme propres à certaines espèces (*Productus humerosus, calvus, personatus*), mais dans les valves auxquelles appartiennent ces gibbosités les cavités se trouvent de nouveau égalisées, ce qui permet de les rapporter à des espèces connues. Entre les profondes impressions musculaires striées à angle droit qui pénètrent profondément dans la valve supérieure, on voit sur la valve inférieure une élévation lamelliforme de chaque côté de la cloison qui est l'impression d'un organe interne (le foie). M. Hœninghauss (de Crefeld) a déjà en 1828 donné la description et la figure de toute cette structure interne.

Toute la surface interne des valves, et depuis les crochets jusqu'au bord externe, est pourvue d'un nombre incroyable de tubercules qui, souvent, comme des larmes, sont couchés les uns sur les autres, ou qui rappellent les mouches de la fourrure d'une hermine. Les tubercules sont tellement remarquables dans toutes les espèces de *Productus* qu'ils suffisent seuls pour les distinguer de toutes les autres formes, et c'est sur elles que MM. Phillipps et Sowerby lui-même se sont appuyés pour former une multitude d'espèces qui ne diffèrent pas de celles établies antérieurement par d'autres et encore pourvues de leurs valves. Toutefois ce caractère n'est pas exclusif pour les *Productus*. Leur véritable caractère à eux, ce sont les cils endurcis ou prolongements branchiaux de la face interne du bord du manteau qui servent à l'animal à mettre l'eau en mouvement à l'extérieur du manteau et à la porter aux vaisseaux branchiaux. Quand ces cils se durcissent trop ils restent à la partie interne du manteau et de nouveaux cils se montrent à l'extérieur. Cette disposition est commune à tous les Brachiopodes. Chez les Térébratules, surtout celles plattes, les impressions ciliaires apparaissent sous forme d'un nombre considérable de pores ; la *Terebratula punctata* Sow. ne présente donc rien sous ce rapport de particulier. Dans la *Terebratula dorsata* vivante, chaque tubercule apparaît à l'intérieur comme le point central d'où les cils fins se dirigent vers le bord ; chez la *Terebratula spinosa* les extrémités ciliaires font saillie sur la face extérieure.

Les tubes singuliers qu'on observe sur le bord marginal des *Productus*, et quelquefois à leur surface, leur sont entièrement propres ; ils croissent avec la coquille, et cela les distingue d'une manière très-tranchée des mouches d'hermine du manteau : celles-ci ne grossissent pas, et même quand elles percent une portion de la valve elles y restent encore cachées, en courant suivant la longueur de cette coquille avec la pointe dirigée en bas. Les tubes au contraire s'élèvent en partant du bord inférieur, et quand ils sont remplis et perdus, ce qui se présente dans la plupart des cas, ils montrent encore dans leur point de rupture une ouverture parfaitement ronde dans un plan perpendiculaire à la face de la valve, ce qui n'arrive jamais aux tubercules. MM. Phillipps et Sowerby ont constamment confondu les tubes et les tubercules branchiaux les uns avec les autres ; les tubes ne se remarquent qu'au bord le plus externe et jamais à la surface de la valve inférieure ; au contraire les tubercules couvrent l'intérieur de cette valve inférieure en même nombre et avec la même disposition qu'à l'intérieur de la valve supérieure.

Les *Productus* sont d'autant plus importants pour la détermination des formations géologiques qu'ils se trouvent renfermés dans une zone assez rétrécie dans la série de ces formations. Dans tous les points où ils se montrent en nombre, on est certain qu'on est dans le voisinage des terrains carbonifères. Dans toutes les couches anciennes du terrain silurien, et même dans les plus modernes, ils sont rares (*Productus spinulosus, sarcinulatus*) et peuvent y être considérés comme étrangers ; bien plus, on n'y rencontre pas ceux que le prolongement caudiforme de la coquille rend si remarquables. Dans les formations plus récentes qui surmontent le terrain carbonifère, la présence des *Productus* se termine par le *Productus aculeatus* Schloth. (*horridus, calvus, humerosus*) qu'on observe dans le zechstein, d'une manière nette et tranchée, et après cela on ne rencontre plus rien de cette forme ; encore moins trouve-t-on dans les créatures vivantes rien qui lui ressemble. On pourrait en conséquence donner à tout le calcaire carbonifère le nom de calcaire à *Productus* ou à *Leptæna*, avec d'autant plus de raison que ce terrain s'étend sur de grands espaces sans être suivi par le terrain houiller, et de plus parce qu'il n'est pas nécessaire qu'il intervienne partout comme un membre séparant les formations siluriennes et anthraxifères, ce qui, du reste, est très rare en Allemagne. On sait l'énorme espace que les terrains de transition occupent au centre de l'Allemagne ; la majeure partie des Ardennes, de l'Eifel, de l'Hundsrucks, du Westerwald, du Taunus, du Harz, du Fichtelgebirge, du Voigtland en est formée. Mais toutes ces formations appartiennent à celles anciennes ; on n'y rencontre pas de *Productus*; seulement sur leurs bords on les trouve isolés et sans suite ni rapports. Ainsi on les voit dans le voisinage de Hoff à Trogenau et à Planschwitz, ainsi

qu'à Ratingen sur le Ruhr, où ils sont suivis à peu de distance des formations houillères. Il serait impossible d'indiquer sur une carte géologique d'Allemagne un seul exemple de la réunion de calcaire à *Productus*, de calcaire de montagne ou calcaire carbonifère. C'est tout différent dès qu'on a traversé la Meuse. Visé, près Maëstricht, Choquier, Namur, Dinant, Tournay et beaucoup d'autres lieux sont connus depuis longtemps comme très-riches en *Productus*. Ces formations à *Productus* accompagnent celles carbonifères sans interruption, et même jusqu'à leur extrémité occidentale, près Boulogne, où on les a retrouvées. Elles forment les limites orientales du vaste bassin qui s'étend sur la Belgique et la plus grande portion de l'Angleterre et de l'Écosse, et qui a été coupé dans son point le plus bas par le canal de la Manche, qui lui a servi d'axe. On retrouve un bassin semblable dans l'intérieur de l'Amérique du Nord et dans l'Amérique du Sud. MM. Pentland et Al. d'Orbigny ont trouvé en grand nombre les *Productus* des formations carbonifères au sommet des Andes et sur la rive orientale du lac de Titicaca (*Productus antiquatus*). Un autre bassin, analogue à celui de l'ouest de l'Europe, s'étend, avec des dimensions colossales, entre la Finlande, la partie méridionale de la Russie et l'Oural, et, comme dans celui-ci, le calcaire à *Productus* y est extrêmement développé, ainsi qu'il est très-facile de s'en assurer par l'examen des cartes de M. de Meyendorff et de M. de Helmersen, et surtout d'après le travail critique si exact que nous devons à M. Ad. Erman. L'Allemagne et la péninsule scandinave forment une digue entre ces deux bassins européens, où à peine le calcaire à *Productus* atteint l'Allemagne, et jamais la Suède et la Norwége; car dans ces derniers pays, où l'on peut suivre les formations siluriennes jusque sous le cercle polaire, on n'a pas encore découvert de traces de *Productus* du calcaire de montagne. En Silésie, on a, il y a quelques années, rencontré à Altwasser, près Waldenbourg, mais sur un petit espace, tous les caractères propres de cette formation, qui couvre une si grande étendue de terrain en Russie, et entre autres des *Productus* d'une grosseur remarquable, près Neudorf, comté de Glatz, et près Falkenberg; mais ce sont là des exemples uniques de leur présence en Silésie. En Suisse, en Italie, on ne les a pas encore observés, et on ne les a rencontrés que d'une manière tout à fait inattendue dans les Alpes, entre les formations jurassiques, au pied du Bleiberg, en Carinthie.

Après plusieurs tentatives, ajoute M. de Buch, il m'a paru convenable de partager les *Productus* en ceux très-bombés à la face supérieure sans dépression au milieu, ou *dorsati*, et en ceux qui se distinguent au milieu par un sillon en grande partie plat et large, et qui sont aussi divisés en deux moitiés par un sinus, ou *lobati* : ce sillon provient de l'éloignement des deux cônes ascendants des bras en spirale, entre lesquels le manteau, et par conséquent sa valve, se dépriment. Les stries de la surface, la position des tubes, le prolongement des valves, plus rarement les tubercules branchiaux de l'intérieur, et plus encore la forme, qui est extrêmement variable, m'ont fourni d'autres caractères distinctifs.

CLAVIS.

Les *Productus* ou *Leptæna* sont :

I. A dos bombé, *Dorsati*, ou II. A dos plat ou déprimé, *Lobati*.

I. *Dorsati*.

2. La valve supérieure en forme de queue pendante. *Prolongement apophysaire*. 3.

La valve supérieure sans queue pendante. *Pas de prolongement apophysaire*. 5.

3. Le prolongement non symétrique, partant d'un très-petit bord très-long et très-élargi. *Productus limæformis* (Nowgorod, Visé, Anglesea, Lima Waidaica).

Le prolongement moins large que le bord, ou plus petit. 4.

4. A oreilles plates sur le bord et immédiatement l'une sur l'autre; *Productus comoïdes* (Visé : Bolland, Ratingen, Altwasser, Pugilis Ph.).

A oreilles épaisses, renflées sur le bord. *Productus giganteus. Personatus*, *auritus Ph. Edilburghensis*. (Nowgorod, Derbyshire.)

5. A stries longitudinales qui passent par dessus celles d'accroissement. 6.

A stries d'accroissement recouvrant les stries longitudinales. 9.

6. Bord beaucoup plus large que le milieu de la valve. *Productus latissimus* (Alexin et Tarousa, aux bords de l'Okka. Czerna près Cracovie. Yorkshire).

Bord plus court que le milieu de la valve. 7.

7. Sans stries d'accroissement sensibles, obliquo-oblongue. *Productus sarcinulatus* Schlotth. *Leptæna lata* (Form. siluriennes, Gothland, Eifel, Galles et Ratingen).

Avec stries d'accroissement ou anneaux. 8.

8. A stries fines et plates. Ovalo-transverse. *Productus Scoticus*.

A grosses stries rondes. *Productus margaritaceus* (Visé).

9. A stries d'accroissement distantes et en toit. *Productus fimbriatus* (Sow. 459. 1). (Refrath, près Bensberg. Silur. Pafrath).

A stries d'accroissement rondes et drues. 10.

10. Bord plus large que le milieu de la valve. *Productus spinulosus* (Sow. 68. 3.). (Altwasser, Visé, Geroldstein).

Bord plus étroit que la largeur du milieu de la valve. *Productus aculeatus* (Martin, 1808. Sow. 68. 4.).

II. *Lobati*.

11. La valve supérieure en forme de queue pendante. *Prolongement apophysaire*. 12.

La valve supérieure sans queue pendante. *Pas de prolongement apophysaire*.

12. Dos élargi, non déprimé aux crochets. 13.

Dos déprimé jusqu'aux crochets. 14.

13. Côtés et crochets au même niveau. *Productus plicatilis* (Sow. 459. 2). (Ratingen, Visé, Donetz, Podolsk près Moscou). Côtes fuyant. *Productus Martini*.

14. Plat. *Productus horridus* (*aculeatus* Schlotth.). (Zechstein de Gera, Lauban, Budingen, Durham).

15. A stries longitudinales qui passent sur celles d'accroissement. 16.

A stries d'accroissement couvrant les stries longitudinales. *Productus punctatus* (Sow. 823). (Derbyshire, Visé, Alexin sur l'Okka, Cork).

16. Stries longitudinales rondes, à intervalles d'égale largeur. 17.

Stries longitudinales plus larges que les intervalles. *Productus costatus* (*sulcatus* Sow. 560, 1. 319. 2.).

17. Fortement strié, treillé sur les crochets. 18.

A stries soyeuses. *Productus concinnus*.

18. Sans tubes apparents sur le dos, grand. *Productus antiquatus* (Sow. 317. 1-6.). (Ratingen, Visé, Kirilow).

Quatre tubes en demi cercle sur la moitié postérieure du dos. *Productus lobatus* (Sow. 318. 2-5.). (Altwasser, Nord de l'Angleterre).

PHYSIQUE : *Electricité d'induction*. — M. Dove donne ensuite lecture d'un mémoire sur un renversement des phénomènes d'induction, produit par un fer électro-magnétique, au moyen du courant électrique, excité en lui par la polarisation magnétique, et servant de preuve à la non-identité de ces deux actions naturelles.

Le fer, qui par la décharge d'une batterie de Leyde n'avait pu être amené dans un état magnétique passager sensible, et par conséquent ne paraissait pas disposé à retarder la marche d'un courant, produit un courant d'induction dans un fil placé dans son voisinage. Ces courants se distinguent par plusieurs caractères importans de ceux que produit par induction le fer magnétisé par le moyen de l'électricité galvanique ou thermique. Les recherches de M. Dove ont pour but d'établir empiriquement cette différence. Leurs résultats démontrent que dans le fer électro-magnétisé il se manifeste deux phénomènes agissant en sens contraire, savoir : production d'un courant électrique et développement d'une polarité magnétique. Dans les recherches faites jusqu'à présent dans cette voie, l'effet de la polarisation magnétique a dominé constamment celui peu distinct du courant électrique qui se produit simultanément; on n'a donc obtenu, suivant qu'on empêchait plus ou moins celui-ci de se former, qu'une faible portion de l'action produite par la polarisation électrique. Les recherches de l'auteur montrent, parmi les conditions, un renversement complet de cette action en sens contraire. Ce renversement, néanmoins, ne se produit pas au même instant pour les effets physiologiques du courant d'induction, pour ses propriétés magnétisantes et pour ses effets thermiques, de façon qu'une même disposition expérimentale, qui donne plus d'énergie à l'un de ces effets, manifeste souvent une influence débilitante sur l'autre. On

voit donc ainsi s'évanouir toutes les explications qu'on avait proposées pour expliquer l'un de ses effets, dans ses différentes modifications. Un courant électrique ne produit, dans un conducteur rapproché de lui, un autre courant électrique, marchant avec rapidité, que quand il commence ou quand il cesse, et jamais pendant sa durée, quelque prolongée qu'elle soit. Au contraire, il donne naissance, pendant tout le temps qu'il subsiste dans un fer qu'on en a rapproché, à un magnétisme qui, dans un temps mesurable, atteint son maximum. Les courants électriques qui tournent autour des particules de fer qu'Ampère a imaginés pour donner l'explication de ce magnétisme, ne se distinguent donc des autres courants électriques qu'en ce qu'ils se produisent pendant la durée d'un courant électrique, c'est-à-dire qu'ils se montrent dans des circonstances où il ne se forme pas d'autres courants électriques. M. Dove a reconnu, par ses recherches, que les courants électriques réels et palpables, qui se produisent dans le fer qu'on a magnétisé, agissent simultanément sur le magnétisme qu'on y observe, de telle façon que, non-seulement ils neutralisent complétement son action, mais même qu'ils peuvent rendre dominante leur action contraire. Comme il ne paraît pas possible d'admettre que deux forces naturelles, dont l'une, dans certaines circonstances, commence à agir tandis que l'autre n'apparaît jamais, et qui, lorsqu'elles sont toutes deux actives dans le même corps, agissent en sens contraire, de manière que tantôt l'une, tantôt l'autre est dominante, puissent être désignées par un même nom, il semble urgent de reconnaître que le magnétisme et l'électricité sont deux forces naturelles distinctes.

Nous ne suivrons pas l'auteur dans les expériences qu'il a entreprises pour démontrer ces points, et dans les nombreuses conséquences qu'il en tire, et nous sommes forcés de renvoyer à son mémoire les physiciens qui seraient curieux de connaître les développements qu'il a donnés à ce sujet intéressant.

— Le même M. Dove communique à l'Académie un procédé pour démontrer qu'il existe un magnétisme dans les métaux réputés jusqu'ici non magnétiques.

En partant des recherches qui sont l'objet du mémoire précédent, en se basant sur ce qu'un courant électrique produit deux forces agissant en sens contraire dans du fer placé près de lui, savoir : une polarisation magnétique et un courant électrique, qui peuvent alternativement se dominer l'un l'autre, l'auteur admet que la propriété des autres métaux de ne pas être magnétiques réside en ce que chez eux le courant électrique masque la polarisation magnétique. La destruction de ce courant, en résolvant la masse continue en un paquet ou faisceau de fils isolés, doit donc faire apparaître la polarisation magnétique : c'est ce que M. Dove a montré d'abord pour le laiton et ensuite pour l'antimoine, le bismuth, le plomb, l'étain, le zinc et le cuivre. Un cylindre massif de laiton, placé dans une des spirales de compensation, donne, quand on magnétise une aiguille d'acier, un courant qui part de la spirale vide. Des fils épais ne se magnétisent pas. Un faisceau de fils minces bien vernissé donne au contraire un courant qui part de la spirale où il est placé, et se comporte par conséquent comme le fer et le nickel.

BULLETIN SCIENTIFIQUE.

Zoologie. — *Sur les organes piquants ou qui produisent la brûlure chez les Méduses*, par M. R. Wagner (de Gœttingue).

On sait qu'on n'est pas encore parvenu à s'assurer si la faculté que possèdent les Méduses de faire éprouver un sentiment de brûlure par leurs piqûres sur la peau doit être attribuée à une liqueur corrosive ou à une action mécanique. Je crois, dit M. Wagner, dans un mémoire récemment publié sur ce sujet, que mes recherches sont propres à nous amener plus près de la solution de cette question. L'origine de cette faculté doit, dans tous les cas, être recherchée dans la surface externe de la peau des Méduses ; je l'ai étudiée avec soin dans le *Pelagia noctiluca*. La peau externe a, dans cette espèce, une belle couleur violette et rougeâtre sur la surface discoïde convexe et sur le bord extérieur arqué des bras ainsi que sur les lobes du disque. Cette membrane chamarrée se sépare aisément, principalement sur la plus grande partie de la surface convexe du disque et alors apparaît la substance homogène gélatiniforme qui constitue le corps réel de l'animal. Dans tous les points où il existe des taches rouges, on trouve, après que la peau a été détachée, des élévations ou inégalités arrondies semblables à des verrues. Avec l'assistance d'un verre grossissant d'un faible pouvoir les taches rouges apparaissent comme des amas de très-petits granules rouges d'un pigment, dans le voisinage duquel tout le corps est couvert par une sorte d'épithelium composé de cellules renfermant des noyaux distincts. C'est un épiderme analogue à celui des Grenouilles et de beaucoup d'autres animaux. Les accumulations de ce pigment se présentent principalement sur les inégalités arquées qui s'élèvent au-dessus de la surface et reposent sur une couche de fibre musculaire. Entre les grains rouges on observe des globules dont on voit fréquemment, à l'aide d'un fort microscope, saillir des filaments déliés. Les plus gros de ces globules se présentent comme des capsules fermées et bien remplies, de $\frac{1}{100}$ de ligne dans lesquelles est contenu un filament disposé en spirale qu'on en fait saillir par l'application d'une légère pression. Il est assez difficile de se former une idée de sa structure ; parfois on dirait qu'il ne forme qu'un canal. Quand la capsule est close et lorsque le filament y est encore roulé à l'intérieur, on aperçoit une éminence à laquelle ce filament paraît attaché comme une tige ou une racine. Lorsqu'il est étendu, ce filament peut avoir une ligne de longueur. Ces capsules à filaments sont attachées d'une manière peu stable, elles tombent avec la matière gélatineuse, lorsque la Méduse perd sa peau. On les rencontre en grande quantité ainsi que les filaments eux-mêmes dans ce qu'on appelle les excrétions brûlantes ou piquantes des Méduses qui ne sont que des lambeaux d'épithelium ainsi qu'on peut s'en assurer en conservant ces animaux dans des vases. C'est avec plus de difficulté que se séparent de petites capsules transparentes oblongues de $\frac{1}{300}$ à $\frac{1}{150}$ de ligne, qui sont en partie recouvertes de petits poils fins et courts. Si on se rappelle les dents de remplacement des Crocodiles, des Requins et de quelques Serpents venimeux, on ne peut s'empêcher de considérer ces petites capsules comme des cellules en réserve lorsque les plus grands organes se sont détachés. De pareils organes individuels de petite dimension existent aussi au-delà des macules et s'étendent sur le bord interne des bras ainsi qu'à la face postérieure du disque où ils disparaissent. Sur le bord du disque on observe entre les deux lobes et alternant avec les glandes cristallines de ce bord des filaments allongés, cylindriques, de couleur violette. Ces filaments sont recouverts de poils brillants et présentent un epithelium cylindrique qui repose sur des fibres musculaires.

« On sait que le plus léger attouchement d'une Méduse cause une sorte de sensation brûlante qu'on éprouve souvent en se baignant dans la mer. Cette sensation est plus ou moins énergique, suivant la vigueur de l'animal. Les Méduses piquent seulement dans les parties de leur corps où l'épiderme est conservé ; je n'ai jamais éprouvé de sensation quand j'ai mis ma peau en contact avec des portions où l'épiderme avait été enlevé, circonstance qui arrive fréquemment dans les animaux vivants. Si on place une partie du corps d'une Méduse avec la face épidermique sur la peau à nu, ou bien si on enlève un peu d'épiderme et qu'on l'applique sur la peau, on éprouve une sensation brûlante au bout de quelques minutes ; puis on voit apparaître une légère rougeur, et enfin des élévations lenticulaires de la peau, plus généralement au nombre de trois ou quatre les unes à côté des autres. Les Méduses qui nagent dans la mer agissent beaucoup plus énergiquement, et on voit même apparaître à la suite de leurs piqûres des éruptions, comme cela arrive avec l'*Essera* ou *Urticaria*. Le mal cesse promptement, mais il a persisté une demi-journée chez le docteur Will, qui m'accompagnait, et huit jours après on apercevait encore une rougeur. La substance interne ou gélatineuse du corps des Méduses ne brûle jamais, non plus que la surface interne de la cavité de l'estomac, ni celle interne des bras, où les taches remplies de pigment, les

capsules et les filaments manquent complétement. Dans toutes les parties de la peau qui m'ont donné une sensation de brûlure, j'ai constamment rencontré des capsules et des filaments. On sait que toutes les Méduses ne piquent pas ; ainsi, je n'ai pas rencontré cette faculté dans le genre *Cassiopea*, et des investigations microscopiques m'ont démontré qu'il y avait chez elles absence complète de capsules et de filaments sur toute la surface du disque. D'un autre côté, une *Oceania* très-voisine de l'*O. acuminata* m'a piqué, mais seulement avec les filaments du bord et à un degré bien moindre que les Pélagies ; un examen attentif m'y a fait reconnaître l'existence de capsules; mais ces organes sont beaucoup plus petits et plus délicats ; ils présentent une ressemblance remarquable avec la structure des spermatozoaires des Actinies. Un nouvel examen de ces Actinies, par exemple de l'*Actinia cereus*, m'a convaincu que ces organes, décrits d'abord comme des spermatozoaires, ne sont que des filaments piquants analogues à ceux des Méduses, et qu'on ne les rencontre groupés en grand nombre que sur les tentacules, les bras et la surface extérieure. Les filaments saillissent au dehors de capsules de forme allongée avec le mouvement remarquable que j'ai décrit ailleurs et que j'ai de nouveau observé. Les mêmes organes, mais sous une forme différente, se présentent encore dans les Polypes, ainsi que M. Ehrenberg et le docteur Endl l'ont reconnu dans les Hydres, et ce dernier naturaliste les a aussi découverts dans le *Veretillum*.

« Il est présumable, dit en terminant M. Wagner, que cette faculté de piquer ou brûler a une origine à la fois mécanique et chimique ; exactement comme c'est le cas pour ce qu'on appelle les organes venimeux où l'on trouve un liquide qui s'accumule dans une petite vésicule ou capsule, et un appareil propre à faire une blessure. C'est le cas d'une foule de plantes piquantes telles que les *Loasææ*, dans lesquelles de petits poils aigus et fins distillent un suc dont on peut observer l'admirable circulation. » (Voy. le mém. original publié dans les *Archiv. fur Naturgeschichte*, 1841, et reproduit par extrait dans l'*Edimburgh new philosoph. Journ.* 1842, n° 63).

CHRONIQUE.

Dans le n° 425 nous avons parlé des observations barométriques faites en Palestine par sir David Wilckie et quelques autres voyageurs. Nous trouvons aujourd'hui, dans une lettre de M. E.-R. Bealde, l'un d'eux, quelques détails numériques qui offrent la preuve de la dépression signalée pour la mer Morte. Cette lettre, adressée à M. Silliman, se trouve dans le dernier numéro de l'*American Journal of Science*, etc. Voici les chiffres des observations qui y sont relatées. Les mesures sont données en pouces anglais et en degrés du thermomètre de Farenheit.

Lieux obs.	Barom	Therm.	Atmosph.	Époques.	Remarques.
Jaffa.	29.958	57,5	beau	mars 1	niveau de la Médit.
Jérusalem.	27.438	55,5	beau	3	
St-Saba.	29,362	68	tourn. à la pluie.	4	
Mer Morte.	31,372	68	vent nord.	5	niv. de la m. Morte.
A une demi-heure au-dessus de Jéricho.	30.575	76	pluie	5	
A 2 h. id.	29.406	67,5	nuageux	6	
A 4½ h. id.	28.406	70	beau	6	
Jérusalem.	27.278	64,5	vent violent.	6	

Le résultat général, sans avoir égard au thermomètre, est :

Jérusalem, au-dessus de la Méditerranée.		2,520 pieds
St-Saba,	id.	0,606
M. Morte, au-dessous de la Méditerranée.		1,414
Jéricho,	Id.	0,617.

— Le dernier numéro de l'*American Journal* fait connaître un phénomène qui paraît être du même genre que certaines pluies de cendres, de poussières, de Batraciens, Poissons, etc., dont les annales de la science ont enregistré d'assez nombreux exemples depuis une dizaine d'années. Il s'agit aujourd'hui d'une *pluie de sang*, ou du moins de matière animale rougeâtre en ayant l'aspect et les principaux caractères. Voici comment ce phénomène est rapporté.

« Il paraîtrait, d'après des communications faites au professeur Troost de Nashville (Tennessee), que, le 17 août dernier, entre une et deux heures de l'après-midi, les nègres de M. Chandler, près Lebanon (Tennessee), ont vu tomber une pluie de sang dans le champ de tabac où ils étaient à travailler. Les gouttelettes de pluie étaient rouges, et le nuage d'où elles semblaient partir également rouge. Des personnes intelligentes qui visitèrent la localité observèrent, outre les gouttes de sang, des portions de chairs et de graisse, dont quelques-unes avaient un demi-pouce de long; le tout répandait une odeur désagréable. Cette pluie sanguinolente a eu lieu sur un espace large de 40 à 60 yards, et long de 6 à 800. Quelques particules semblaient être du sang pur ; d'autres du sang mélangé de fibres musculaires et de graisse. M. Troost, après avoir visité lui-même la localité, a émis l'opinion que c'est bien une matière animale, mais non du sang véritable. Il y a distingué clairement des fibres musculaires, par la macération de la matière dans l'eau. Ces fibres se séparaient longitudinalement, étaient d'une couleur brune rougeâtre. Les parties qui avaient été assimilées au sang étaient brunes et ressemblaient à de la colle. On sentait une odeur distincte de matière animale à l'état de putréfaction. Ces deux sortes de matières, celle musculaire et celle que l'on avait d'abord assimilée à du sang, chauffées dans un tube de verre, ont éprouvé les mêmes effets que le bœuf soumis aux mêmes expériences ; un mouvement avait lieu dans la masse, un fluide brun s'en détachait, et le résidu était un charbon noir animal... »

Le phénomène une fois bien constaté, nous laissons à d'autres le soin de l'expliquer, soit par l'action du vent, soit par toute autre cause.

— M. le professeur Bailey, géologue américain, connu dans le monde savant pour ses belles observations microscopiques sur les Infusoires de l'Amérique, vient de soumettre à l'examen une marne légèrement colorée en jaune provenant du Mississipi supérieur, de l'endroit appelé *Prairie chalk*. Cette marne a été trouvée par lui plus riche en belles formes de *Polythalmia* qu'aucun autre échantillon de l'Amérique que l'auteur ait encore vus. Dans quelques-unes des cellules de ces organes microscopiques, on remarque des taches d'une nature inconnue, que l'on pourrait également attribuer à des œufs ou à des animalcules. — M. Bailey doit publier les résultats de ces nouvelles recherches.

— Un tremblement de terre s'est fait sentir dans toute la vallée du Rhône en amont du lac de Genève, le 30 mars, vers 2 heures du matin ; à Gex, il a duré environ 4 secondes ; il était accompagné d'un bruit sourd ; le temps était calme et serein. A Sion, la secousse a été ressentie pendant plus d'une minute ; elle avait été en quelque sorte annoncée par un bruit semblable à une détonation souterraine.

— Nous apprenons qu'une Société Zoologique vient de se former à Berlin sous la présidence de M. de Humboldt, et qu'un jardin zoologique va être incessamment établi à l'extrémité méridionale du Park. Le roi de Prusse a témoigné son approbation en faisant don à la Société de tous les animaux qui étaient gardés dans l'île des Paons, près Berlin.

SOMMAIRE du N° 434.

Le Propriétaire, Rédacteur en chef, EUGÈNE ARNOULT.

PARIS.—Imprimerie d'A. René et Comp. rue de Seine, 32.

10e ANNÉE.

BUREAUX A PARIS,
Rue Guénégaud, 19.

DIRECTEUR :
M. EUGÈNE ARNOULT.

Ce journal se compose de deux Sections distinctes, auxquelles on peut s'abonner séparément.
La 1re Section traite des Sciences proprement dites et de leurs applications : Mathématiques, Astronomie, Physique, Chimie, Zoologie, Botanique, Géologie, etc. — Elle paraît tous les Jeudis par numéros de 12 à 24 colonnes.
La 2e Section traite des Sciences historiques, archéologiques et philosophiques : Archéologie, Ethnographie, Philologie, Économie politique, etc. — Elle paraît le 1er de chaque mois par numéros de 32 à 40 colonnes.
Chaque Section forme par an un volume suivi de tables.

L'Institut,

JOURNAL UNIVERSEL DES SCIENCES
ET DES SOCIÉTÉS SAVANTES
EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER.

1ère SECTION.

Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

No 435.
28 Avril 1842.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL.

	Paris.	Dept.	Etrang.
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section..	20	22	24
Ensemble..	40	45	50

Tout abonnement date du 1er janvier, commencement du volume de chaque Section.

PRIX DES COLLECTIONS.

1re Section.
1833-1841, 9 vol. . 175 f.
Toute année séparée. 25

2e Section.
1836-1841, 6 vol. . 60
Toute année séparée. 12

Pour les Dép. et pour l'Etr., les frais de port sont en sus, savoir : 3 ou 4 fr. par vol. de la 1re Section, et 2 ou 4 fr. par v. de la 2e Section.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 25 *avril* 1842. — *Présidence de* M. PONCELET.

LECTURES.

PHYSIQUE : *Dilatation des gaz.* — M. Regnault communique la suite de ses recherches sur la dilatation des gaz.

Dans un premier mémoire, M. Regnault s'était occupé de la détermination des coefficients de dilatation de l'air et de quelques autres gaz entre les points fixes du thermomètre et sous des pressions peu différentes de la pression atmosphérique. Dans ce nouveau mémoire il s'est proposé : 1o de déterminer la dilatation des gaz entre les mêmes limites de température, mais sous des pressions très-différentes ; 2o de suivre la dilatation de l'air dans les hautes températures, mesurées au moyen du thermomètre à mercure, ou, en d'autres termes, de faire la comparaison du thermomètre à air avec le thermomètre à mercure. Nous allons le suivre dans cette double série de recherches.

I. De la dilatation des gaz sous différentes pressions. — On admet généralement que la dilatation des gaz est constante entre les mêmes limites de température, quelle que soit la pression à laquelle ces gaz se trouvent soumis ; par conséquent, qu'elle est entièrement indépendante de la densité primitive du gaz. Mais cette loi n'était pas établie sur des expériences bien concluantes. Plusieurs observateurs ayant trouvé la même valeur au coefficient de dilatation de l'air sous les différentes pressions barométriques, en ont conclu que le coefficient des gaz restait le même sous toutes les pressions. Mais les variations barométriques, dans une même localité, ont lieu entre des limites trop peu étendues pour qu'il soit permis de tirer de cette observation une conséquence aussi générale; elle prouve seulement que, pour des variations aussi faibles de pression, les changements du coefficient de dilatation sont insensibles. H. Davy a, il est vrai, étudié la dilatation des gaz sous des pressions très-différentes (Tr. Phil. 1823, t. II, p. 204), il a même trouvé la même dilatation à l'air pris avec les densités $\frac{1}{6}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{2}$, 1 et 2 ; mais ses expériences n'ont pas été faites par un procédé assez délicat pour que l'on ait dû en regarder les résultats comme suffisamment exacts.

M. Regnault a fait des expériences sur l'air sous des pressions plus faibles que la pression barométrique, et d'autres sous des pressions plus fortes.

Le tableau des premières, dont nous ne décrirons pas les détails, non plus que les appareils qui ont servi à les faire, prouve clairement que le coefficient de dilatation de l'air va en diminuant avec la pression. — Les expériences faites sous des pressions plus fortes que la pression barométrique ordinaire ont été poussées jusqu'à une pression de quatre atmosphères. Le tableau qui en est donné dans le mémoire montre que ce coefficient augmente d'une manière très-marquée avec la pression ; elles viennent confirmer par conséquent le résultat obtenu dans les expériences faites sous des pressions plus faibles que la pression atmosphérique.

On voit donc par là qu'il ne faut pas regarder comme exacte cette loi admise par les physiciens, savoir : que l'air se dilate de la même fraction de son volume à 0°, quelle que soit d'ailleurs sa densité. L'air se dilate, entre les mêmes limites de température, de quantités qui sont d'autant plus considérables que la densité du gaz est plus grande, ou, en d'autres termes, que ses molécules sont plus rapprochées.

M. Regnault a montré dans son premier mémoire que la dila-

DOCUMENTS.

Le gouvernement vient de proposer aux Chambres de réimprimer, aux frais de l'État, les Œuvres de Laplace. La commission nommée au sein de la Chambre des députés, pour examiner ce projet, a été unanime pour son adoption, et elle a confié la rédaction de son rapport à M. Arago. Cette circonstance ne peut qu'ajouter de l'intérêt à la reproduction que nous avions projeté de faire de l'Éloge de l'illustre géomètre, par un de ses confrères de l'Institut, un des anciens secrétaires perpétuels de l'Académie des Sciences, Fourier, dont la biographie trouvera aussi place à son tour dans nos colonnes.

ÉLOGE HISTORIQUE DE LAPLACE, par FOURIER, secrétaire-perpétuel de l'Académie des Sciences de Paris, pour les sciences mathématiques.

Prononcé dans la séance publique du 15 juin 1829.

Messieurs, le nom de Laplace a retenti dans tous les lieux du monde où les sciences sont honorées; mais sa mémoire ne pouvait recevoir un plus digne hommage que le tribut unanime de l'admiration et des regrets du corps illustre dont il a partagé les travaux et la gloire. Il a consacré sa vie à l'étude des plus grands objets qui puissent occuper l'esprit humain.

Les merveilles du ciel, les hautes questions de la philosophie naturelle, les combinaisons ingénieuses et profondes de l'analyse mathématique, toutes les lois de l'univers ont été présentes à sa pensée pendant plus de soixante années, et ses efforts ont été couronnés par des découvertes immortelles.

On remarqua, dès ses premières études, qu'il était doué d'une mémoire prodigieuse : toutes les occupations de l'esprit lui étaient faciles. Il acquit rapidement une instruction assez étendue dans les langues anciennes, et cultiva diverses branches dans la littérature. Tout intéresse le génie naissant, tout peut le révéler. Ses premiers succès furent dans les études théologiques ; il traitait avec talent et avec une sagacité extraordinaire les points de controverse les plus difficiles.

On ignore par quel heureux détour Laplace passa de la scolastique à la haute géométrie. Cette dernière science, qui n'admet guère de partage, attira et fixa son attention. Dès lors il s'abandonna sans réserve à l'impulsion de son génie, et sentit vivement que le séjour de la capitale lui était devenu nécessaire. D'Alembert jouissait alors de tout l'éclat de sa renommée. C'est lui qui venait d'avertir la cour de Turin que son Académie royale possédait un géomètre du premier ordre, Lagrange, qui, à défaut de ce noble suffrage, aurait pu rester longtemps ignoré. D'Alembert avait annoncé au roi de Prusse qu'un seul homme en Europe pouvait remplacer, à Berlin, l'illustre Euler, qui, rappelé par le gouvernement de Russie, consentit à retourner à Saint-Pétersbourg. Je trouve, dans les lettres inédites que possède l'Institut de France, les détails de cette glorieuse négociation qui fixa Lagrange à la résidence de Berlin.

C'est vers le même temps que Laplace commençait cette longue carrière qu'il devait bientôt illustrer.

tation du gaz acide sulfureux allait en augmentant très-rapidement avec la pression, même dans le voisinage de la pression barométrique ordinaire. Une expérience sur le gaz acide carbonique a rendu cette augmentation de la dilatation avec la pression également très sensible. Il a paru intéressant à M. Regnault de poursuivre cette étude sur le gaz acide carbonique sous des pressions de plusieurs atmosphères. Les résultats de ces expériences montrent que la dilatation du gaz acide carbonique va en augmentant avec la pression beaucoup plus rapidement que celle de l'air atmosphérique.

En résumé, les expériences contenues dans cette première partie des recherches de M. Regnault ne confirment pas les deux lois fondamentales de la théorie des gaz admise jusqu'ici par tous les physiciens, savoir : 1° que tous les gaz se dilatent de la même quantité entre les mêmes limites de température ; 2° que la dilatation d'un même gaz entre les mêmes limites de température est indépendante de la densité primitive du gaz. — Faut-il conclure de là que ces lois doivent être à l'avenir bannies de la science? M. Regnault ne le pense pas ; il croit que ces lois, de même que toutes celles qui ont été reconnues sur les gaz, la loi des volumes, etc., doivent être considérées comme vraies à la limite, c'est-à-dire qu'elles s'approcheront d'autant plus de satisfaire aux résultats de l'observation que l'on prendra les gaz dans un plus grand état de dilatation. Ces lois s'appliquent à un état gazeux parfait, dont les gaz que nous présente la nature s'approchent plus ou moins, suivant leur nature chimique, suivant la température à laquelle on les considère, et qui peut être plus ou moins éloignée des points où il y a changement d'état ; enfin surtout suivant leur état de plus ou moins grande compression.

II. *De la comparaison du thermomètre à air avec le thermomètre à mercure.* — La table donnée par Dulong et Petit pour la marche comparative du thermomètre à air et du thermomètre à mercure ne peut plus être admise, puisqu'elle a été calculée d'après un coefficient de dilatation de l'air inexact. On pourrait croire au premier abord que rien ne doit être plus simple que de faire subir à leurs résultats la correction dépendant du changement du coefficient, et M. Regnault fait remarquer qu'il en serait en effet ainsi si ces illustres physiciens nous avaient transmis toutes les données de leurs expériences ; malheureusement on ne trouve dans leur mémoire que quelques nombres déterminés au moyen d'une formule d'interpolation calculée sur leurs expériences, mais qui sont tout à fait insuffisants.

De nouvelles expériences étaient donc nécessaires pour décider la question. M. Regnault les a entreprises.

On voit, par le tableau de ces expériences qu'il donne dans cette deuxième partie de son mémoire, que le thermomètre à air s'accorde à peu près exactement avec le thermomètre à mercure entre 0° et 100°, ce qui confirme les anciennes observations de M. Gay-Lussac. Au-dessus de 100° le thermomètre à mercure marche sensiblement d'accord avec le thermomètre à air jusqu'à la température de 250° environ. A partir de ce point le thermomètre à mercure prend l'avance sur le thermomètre à air : à 300° la différence est de 1° environ ; à 325° elle s'élève à 1°,75 ; enfin, à 350° il y a environ 3° de différence.

Il est important de remarquer que les résultats qui précèdent ne conviennent que pour la marche comparative du thermomètre à air corrigé de la dilatation du verre et d'un thermomètre à mercure construit avec des tubes de verre de nos fabriques françaises, en un mot identiques avec ceux qui ont servi dans les expériences de M. Regnault. Les tables de correction pourraient être très-différentes si les thermomètres à mercure étaient construits avec des verres de nature diverse. On admet généralement que deux thermomètres à mercure qui s'accordent pour le zéro et la température de l'ébullition de l'eau s'accordent également pour tous les autres points de l'échelle. Or c'est une erreur ; il peut y avoir des différences de plusieurs degrés dans les hautes températures si les deux thermomètres ne sont pas construits exactement avec la même espèce de verre. M. Regnault a constaté ce fait par la marche comparative des thermomètres à mercure employés dans ses expériences et d'un thermomètre à mercure formé par un ballon de verre ordinaire de Paris. Le thermomètre formé par le ballon a pris l'avance sur les thermomètres construits avec les tubes à partir de la température de 200°, et à 285° il y avait environ 1°,5 de différence. — Pour mettre ces différences de marche plus en évidence, M. Regnault a fait des expériences sur trois thermomètres à mercure à déversement, formés, le premier par une boule de verre ordinaire soufflée sur un tube thermométrique, le deuxième par un petit ballon de verre ordinaire soufflé sur un tube semblable, le troisième par une boule de cristal soufflée sur un tube de cristal. Les boules avaient toutes les trois sensiblement le même diamètre, les tubes thermométriques le même calibre et la même longueur ; en un mot les trois thermomètres étaient aussi semblables que possible. Ils furent placés sur un petit support en laiton qui lui même était disposé dans une cuve remplie d'huile ; ils avaient été préalablement bien purgés d'air et d'humidité, et on avait eu soin de déterminer par une expérience directe le poids du mercure sorti de ces appareils, à partir de 0 jusqu'à 100°. Un gros fil de cuivre attaché au support de laiton permettait de retourner l'appareil dans le bain et de donner à chacun des thermomètres toutes les positions possibles ; de sorte que l'on ne peut pas dire que les différences signalées tiennent aux températures différentes qui ont lieu dans les diverses parties de la cuve. L'huile était d'ailleurs continuellement brassée au moyen des agitateurs.

Voici les résultats obtenus :

Il se présenta chez d'Alembert, précédé de recommandations nombreuses, qu'on aurait pu croire très-puissantes ; mais ses tentatives furent inutiles : il ne fut pas même introduit. C'est alors qu'il adressa à celui dont il venait solliciter le suffrage une lettre fort remarquable sur les principes généraux de la mécanique, et dont M. Laplace m'a, plusieurs fois, cité divers fragments. Il était impossible qu'un aussi grand géomètre que d'Alembert ne fût point frappé de la profondeur singulière de cet écrit. Le jour même, il appela l'auteur de la lettre, et lui dit, ce sont ses propres paroles : « Monsieur, vous voyez que je fais assez peu de cas des recommandations ; vous n'en aviez pas besoin. Vous vous êtes fait mieux connaître ; cela me suffit : mon appui vous est dû. » Il obtint, peu de jours après, que Laplace fût nommé professeur de mathématiques à l'École militaire de Paris. Dès ce moment, livré sans partage à la science qu'il avait choisie, il donna à tous ses travaux une direction fixe dont il ne s'est jamais écarté ; car la constance imperturbable des vues a toujours été le trait principal de son génie. Il touchait déjà aux limites connues de l'analyse mathématique, il possédait ce que cette science avait alors de plus ingénieux et de plus puissant, et personne n'était plus capable que lui d'en agrandir le domaine. Il avait résolu une question capitale de l'astronomie théorique. Il forma le projet de consacrer ses efforts à cette science sublime : il était destiné à la perfectionner, et pouvait l'embrasser dans toute son étendue. Il médita profondément son glorieux dessein ; il a passé toute sa vie à l'accomplir, avec une persévérance dont l'histoire des sciences n'offre peut-être aucun autre exemple.

L'immensité du sujet flattait le juste orgueil de son génie. Il entreprit de composer l'*almageste* de son siècle : c'est le monument qu'il nous a laissé sous le nom de *Mécanique céleste ;* et son ouvrage immortel l'emporte sur celui de Ptolémée autant que la science analytique des modernes surpasse les éléments d'Euclide.

Le temps, qui seul dispense avec justice la gloire littéraire, qui livre à l'oubli toutes les médiocrités contemporaines, perpétue le souvenir des grands ouvrages. Eux seuls portent à la postérité le caractère de chaque siècle. Ainsi le nom de Laplace vivra dans tous les âges. Mais, et je me hâte de le dire, l'histoire éclairée et fidèle ne séparera point sa mémoire de celle des autres successeurs de Newton. Elle réunira les noms illustres de d'Alembert, de Clairaut, d'Euler, de Lagrange et de Laplace. Je me borne à citer ici les grands géomètres que les sciences ont perdus, et dont les recherches ont eu pour but commun la perfection de l'astronomie physique.

Pour donner une juste idée de leurs ouvrages, il est nécessaire de les comparer ; mais les bornes qui conviennent à ce discours m'obligent de réserver une partie de cette discussion pour la collection de nos Mémoires. . . . . . .
. . . .

Après Euler, Lagrange a le plus contribué à fonder l'analyse mathématique.

I Tube de verre ordinaire soufflé en boule.	II Petit ballon de verre ordinaire.	III Tube de cristal soufflé en boule.	Différence entre I et II.
0°	0	0	0
100	100	100	0
190,51	190,84	191,66	+ 1,15
246,68	247,02	249,36	+ 2,68
251,87	252,06	254,57	+ 2,70
279,08	279,31	282,50	+ 3,42
310,69	311,14	315,28	+ 4,59
333,72	333,76	340,07	+ 6,35

Il résulte de là que les diverses espèces de verre, non-seulement ont des coefficients de dilatation absolus différents, mais suivent même des lois différentes dans leur dilatation. Les verres qui ont le plus petit coefficient de dilatation paraissent éprouver un accroissement moins rapide de dilatation avec la température.

Ainsi, à l'avenir, il conviendra que les thermomètres à mercure employés pour des expériences précises et comparables soient comparés, non-seulement pour les points fixes de l'échelle, mais encore à des températures supérieures. En négligeant cette précaution on peut commettre des erreurs fort considérables.

— M. Puissant, en son nom et au nom de M. Sturm, fait un rapport sur un compas propre à tracer toutes sortes d'ellipses, qui a été présenté à l'Académie par MM. Hamann et Hempel, et qui a été construit par eux. — Cet instrument a paru aux commissaires d'un emploi plus commode que tous ceux qui ont été imaginés jusqu'à présent. Sa construction est fondée sur une propriété connue de l'ellipse, savoir : si, du centre de cette courbe, on décrit deux cercles qui lui soient, l'un inscrit, l'autre circonscrit, et que, par un point quelconque de ce second cercle, on mène un rayon et une ordonnée au grand axe de l'ellipse, ces deux droites couperont respectivement le cercle inscrit et la circonférence de l'ellipse en deux points qui seront sur une même parallèle au grand axe. Il suit de là que l'on peut concevoir une ellipse engendrée par le mouvement d'un point qui se meut circulairement autour d'un autre, tandis que celui-ci tourne en sens contraire, avec une vitesse sous-double autour d'un point fixe. Nous ne donnerons pas les détails de la construction de cet instrument, dont il nous suffit d'avoir indiqué le principe.

— M. de Romanet est admis à lire un mémoire contenant des recherches et des considérations sur la substance grasse du lait, les modifications qu'elle subit et le rôle qu'elle joue dans la nutrition. — Sans entrer dans les détails, ni dans la critique que l'auteur fait des opinions émises par diverses personnes qui se sont occupées du même sujet, nous dirons qu'il établit et cherche à démontrer les propositions suivantes, qui sont comme le résumé de son travail :

1° Au moment de l'émission du lait, les globules de dimensions diverses que le microscope fait voir clairement dans ce liquide, et qui tendent plus ou moins, en raison de leur pesanteur spécifique, à s'élever vers la partie supérieure, contiennent le beurre à l'état parfait. — 2° Ces globules contiennent tous du beurre, et rien que du beurre. — 3° Cette substance s'y trouve sous forme de pulpe enveloppée d'une pellicule blanche, translucide, mince, élastique et résistante. — 4° L'action du barattage n'est autre chose que l'atténuation par le frottement, la rupture mécanique de ces pellicules qui enveloppent la pulpe butyreuse, et la mise à nu de cette pulpe. — 5° Si le beurre se forme presque tout d'un coup, après un certain temps de barattage, c'est parce que, cette action mécanique s'exerçant de la même manière et à peu près pendant le même espace de temps sur tous les globules que peut atteindre l'instrument de percussion, le déchirement des pellicules doit s'opérer à des instants très-rapprochés les uns des autres. — 6° Ce sont les débris de ces pellicules qui troublent et blanchissent le liquide qu'on nomme lait de beurre, ainsi que les eaux dans lesquelles on lave le beurre qui vient d'être réuni. — 7° L'acidité qui se manifeste constamment dans le lait de beurre, à l'instant où le beurre se forme, quelque fraîche et alcaline qu'ait été la crème lorsqu'on l'a mise dans la baratte, est due au contact immédiat du beurre et des principes acides dont M. Chevreul a signalé la présence dans cette substance, contact dont le liquide se trouvait préservé tant que les particules de beurre étaient renfermées dans leurs enveloppes.

Ce mémoire est renvoyé à l'examen d'une commission.

— M. Andral est admis ensuite à donner lecture d'un nouveau mémoire, contenant la suite des recherches entreprises, de concert avec MM. Gavarret et Delafon, sur l'analyse comparative du sang de l'homme et des animaux. — Cette lecture n'a pu être achevée; elle sera reprise dans la prochaine séance.

CORRESPONDANCE.

M. Alcide d'Orbigny adresse un mémoire intitulé : *Considérations sur les Céphalopodes des terrains crétacés.* — Les conclusions générales auxquelles l'auteur a été conduit sont presque identiques à celles qu'il a déduites de ses recherches sur les Ammonites, déjà exposées dans notre journal. Relativement à la question de la répartition des Céphalopodes par bassin au sein des anciennes mers crétacées, voici les vues qu'il se croit autorisé à énoncer.

1° A l'époque inférieure des terrains néocomiens, il existait en France deux grands bassins distincts : le bassin méditerranéen, et le bassin parisien, chacun ayant leur forme particulière bien tranchée, tout en possédant assez d'espèces communes pour qu'on ne puisse douter de leur contemporanéité. On pourrait dire aussi que durant cette première période les couches se sont déposées tranquillement et sans remaniement. — 2° Lors du dépôt des couches du néocomien supérieur, les conditions respectives des deux mers

Elle est devenue, dans les écrits de ces deux grands géomètres, une science distincte, la seule des théories mathématiques dont on puisse dire qu'elle est complétement et rigoureusement démontrée. Seule, entre toutes ces théories, elle se suffit à elle-même, et elle éclaire toutes les autres; elle leur est tellement nécessaire que, privées de son secours, elles ne pourraient que demeurer très-imparfaites.

Lagrange était né pour inventer et pour agrandir toutes les sciences de calcul. Dans quelque condition que la fortune l'eût placé, ou pâtre ou prince, il aurait été grand géomètre; il le serait devenu nécessairement, et sans aucun effort : ce qu'on ne peut pas dire de tous ceux qui ont excellé dans cette science, même dans les premiers rangs.

Si Lagrange eût été contemporain d'Archimède et de Conon, il aurait partagé la gloire des plus mémorables découvertes. A Alexandrie il eût été rival de Diophantes.

Le trait distinctif de son génie consiste dans l'unité et la grandeur des vues. Il s'attachait en tout à une pensée simple, juste et très-élevée. Son principal ouvrage, la *Mécanique analytique*, pourrait être nommée la Mécanique philosophique ; car il ramène toutes les lois de l'équilibre et du mouvement à un seul principe ; et, ce qui n'est pas moins admirable, il les soumet à une seule méthode de calcul dont il est lui-même l'inventeur. Toutes ses compositions mathématiques sont remarquables par une élégance singulière, par la symétrie des formes et la généralité des méthodes, et, si l'on peut parler ainsi, par la perfection du style analytique.

Lagrange n'était pas moins philosophe que grand géomètre. Il l'a prouvé, dans tout le cours de sa vie, par la modération de ses désirs, son attachement immuable aux intérêts généraux de l'humanité, par la noble simplicité de ses mœurs et l'élévation du caractère, enfin par la justesse et la profondeur de ses travaux scientifiques.

Laplace avait reçu de la nature toute la force du génie que peut exiger une entreprise immense. Non-seulement il a réuni dans son *Almageste du XVIIIe siècle* ce que les sciences mathématiques et physiques avaient déjà inventé, et qui sert de fondement à l'astronomie; mais il a ajouté à cette science des découvertes capitales qui lui sont propres, et qui avaient échappé à tous ses prédécesseurs. Il a résolu, soit par ses propres méthodes, soit par celles dont Euler et Lagrange avaient indiqué les principes, les questions les plus importantes, et certainement les plus difficiles de toutes celles que l'on avait considérées avant lui. Sa constance a triomphé de tous les obstacles. Lorsque ses premières tentatives n'ont point eu de succès, il les a renouvelées sous les formes les plus ingénieuses et les plus diverses.

Ainsi l'on observait dans les mouvements de la lune une accélération dont on n'avait pu découvrir la cause. On avait pensé que cet effet pouvait provenir de la résistance du milieu éthéré où se meuvent les corps célestes. S'il en était

et de leurs formes sont restées les mêmes. — 3° A l'époque du gault inférieur, ces deux mers sont restées encore dans les mêmes conditions; mais pendant cette première période les grands effets des courants, marqués par le transport des espèces et provenus sans doute de dislocations partielles, ont vraisemblablement ouvert de larges communications entre les deux mers, puisqu'aux couches supérieures du gault on trouve un bien plus grand nombre d'espèces communes entre les bassins qu'il n'en existait aux époques néocomiennes. — 4° A l'étage de la craie on voit, dès les couches de craie chloritée, tout changer d'aspect dans les mers crétacées. Les deux premiers bassins sont restés, relativement à la distribution des espèces de Céphalopodes et à leurs proportions, ce qu'ils étaient à l'époque du gault supérieur; mais au bassin parisien s'est joint le golfe du Cotentin, et peut-être le golfe de la Loire, jusqu'alors étrangers aux terrains crétacés; et l'étage de la craie envahit en même temps l'immense bassin pyrénéen. Ainsi, vers cette époque, ces mers avaient pris en France et dans toute l'Europe une extension du double au moins de celle qu'elles avaient à l'instant où elles se sont montrées pour la première fois avec les terrains néocomiens. — 5° A la fin de la période de la craie chloritée, les mers se modifient de nouveau à l'instant où presque tous les Céphalopodes cessent d'exister. La craie blanche la recouvre et forme une époque nouvelle à laquelle, au moins jusqu'à présent, le bassin méditerranéen ne paraît pas avoir participé. Le bassin parisien tout entier, le golfe de la Loire et du Cotentin, une partie de la Belgique et une petite surface du bassin pyrénéen se couvraient à la fois de la faune de la craie blanche, où les Céphalopodes sont réduits à un très-petit nombre d'espèces.

Il résulterait de tout ceci que cinq fois, pendant la période des terrains crétacés, il y aurait eu extinction et renouvellement presque complet des faunes de Céphalopodes, et que trois fois la circonscription des mers crétacées se serait modifiée ou aurait complétement changé sur le sol de la France.

L'examen de ce mémoire est renvoyé à une commission.

— M. Ruhmkorff, fabricant d'instruments, fait connaître un moyen qu'il a imaginé pour augmenter la sensibilité des aiguilles du multiplicateur, sans altérer leur magnétisme; il lui a été suggéré par celui que M. Melloni a indiqué pour donner au système presque astatique des aiguilles une sensibilité plus grande. Ce dernier moyen consistait, comme on sait, à placer, à quelque distance du galvanomètre, entre les deux pôles des aiguilles, un barreau aimanté horizontalement, afin d'affaiblir le magnétisme de l'aiguille prédominante; alors, en effet, le système étant plus astatique, l'appareil sera plus sensible. Pour parvenir au même but plus commodément et plus sûrement, M. Ruhmkorff a pris deux petits barreaux aimantés de 8 centimètres environ de longueur, mobiles autour d'un axe situé au centre d'un arc de cercle divisé; les pôles de nom contraire sont en regard, de sorte que, lorsque les deux barreaux sont verticaux, leur action est nulle à quelque distance, et l'axe coïncide avec le fil de suspension. Cet appareil se place au-dessus du galvanomètre (de la cloche de verre) de telle façon que, les extrémités libres des deux barreaux étant au bas, leur position soit verticale, que son plan soit le même que celui des aiguilles, et que les pôles des petits barreaux aimantés soient en regard des pôles de nom contraire de l'aiguille supérieure, si c'est elle qui prédomine, ou inversement, si le contraire a lieu. En donnant un plus ou moins grand écartement à ces barreaux, on augmente plus ou moins la sensibilité de l'appareil. Une fois l'appareil retiré, le galvanomètre reprend la même sensibilité qu'avant l'expérience. L'auteur assure que cette sensibilité peut être augmentée de telle sorte qu'un courant qui ne faisait dévier l'aiguille que de 15° la fait dévier avec son instrument de 60 à 80°. Ainsi cette sensibilité est devenue par ce moyen vingt ou trente fois plus considérable.

Cet appareil peut se placer sur tous les galvanomètres, mais il ne doit être employé que lorsque le galvanomètre n'a pas la sensibilité voulue par des recherches délicates. L'auteur a été guidé dans cette construction par les conseils de M. Silberman.

— MM. Guérin-Méneville et Perrottet adressent un mémoire sur un Insecte et un Champignon qui ravagent les Caféiers aux Antilles.

Le papillon produit par la chenille de cet Insecte est long d'environ deux millimètres. Il est d'une couleur argentée très brillante, et appartient au genre *Elachista*, c'est-à-dire au genre qui comprend les plus petites espèces de Lépidoptères, et dont on ne connaissait que des espèces européennes. MM. Guérin et Perrottet en font une espèce nouvelle, qu'ils décrivent et figurent, et à laquelle ils assignent le nom spécifique *du caféier*. Ce Lépidoptère se multiplie, à ce qu'il paraît, d'une manière effrayante, puisque sous le climat des Antilles il se reproduit comme le Ver à Soie tous les quarante jours.

MM. Guérin et Perrottet parlent ensuite d'un autre fléau qui attaque également le Caféier. C'est un Champignon qui infecte la terre et amène la mort de l'arbrisseau.

Des moyens de remédier à cette double maladie sont proposés par les auteurs dans ce mémoire, qui est renvoyé à l'examen d'une commission.

— M. Bouros, d. m. à Athènes, annonce qu'à Amphissa (en Grèce), du 24 au 25 mars dernier, il est tombé une pluie lente et douce qui était colorée en rouge jaunâtre, et que, après cette pluie, le sol, les feuilles des arbres, etc., sont restés colorés d'une teinte de cette couleur. Il envoye en même temps des échantillons d'une sorte de matière pulvérulente rougeâtre qu'il dit avoir été recueillie et être la matière colorante de cette pluie. — Cette poussière sera analysée.

Dans la même lettre, M. Bouros signale une Poule comme ayant pondu, à plusieurs reprises, des œufs dans lesquels un autre œuf était contenu.

— M. A. Laple transmet une observation qu'il n'a pas faite par

ainsi, la même cause, affectant le cours des planètes, tendrait à changer de plus en plus l'ordre primitif. Ces astres seraient incessamment troublés dans leur cours, et finiraient par se précipiter sur la masse du soleil. Il serait nécessaire que la puissance créatrice intervînt de nouveau pour prévenir ou pour réparer le désordre immense que le laps des temps aurait causé.

Cette question cosmologique est assurément une des plus grandes que l'intelligence humaine puisse se proposer; elle est résolue aujourd'hui. Les premières recherches de Laplace sur l'invariabilité des dimensions du système solaire, et son explication de l'équation séculaire de la lune, ont conduit à cette solution.

Il avait d'abord examiné si l'on pourrait expliquer l'accélération du mouvement lunaire en supposant que l'action de la gravité n'est pas instantanée, mais assujettie à une transmission successive, comme celle de la lumière. Par cette voie il ne put découvrir la véritable cause. Enfin une nouvelle recherche servit mieux son génie. Il donna, le 19 mars 1787, à l'Académie des Sciences, une solution claire et inattendue de cette difficulté capitale. Il prouve très-distinctement que l'accélération observée est un effet nécessaire de la gravitation universelle.

Cette grande découverte éclaira ensuite les points les plus importants du système du monde. En effet, la même théorie lui fit connaître que, si l'action de la gravitation sur les astres n'est pas instantanée, il faut supposer qu'elle se propage plus de cinquante millions de fois plus vite que la lumière, dont la vitesse bien connue est de soixante-dix mille lieues par seconde.

Il conclut encore de sa théorie des mouvements lunaires que le milieu dans lequel les astres se meuvent n'oppose au cours des planètes qu'une résistance pour ainsi dire insensible; car cette cause affecterait surtout le mouvement de la lune, et elle n'y produit aucun effet observable.

La discussion des mouvements de cet astre est féconde en conséquences remarquables; on en peut conclure, par exemple, que le mouvement de rotation de la terre sur son axe est invariable. La durée du jour n'a point changé de la centième partie d'une seconde depuis deux mille années. Il est remarquable qu'un astronome n'aurait pas besoin de sortir de son observatoire pour mesurer la distance de la terre au soleil. Il lui suffirait d'observer assidûment les variations du mouvement lunaire; il en conclurait cette distance avec certitude.

Une conséquence encore plus frappante est celle qui se rapporte à la figure de la terre; car la forme même du globe terrestre est empreinte dans certaines inégalités du cours de la lune. Ces inégalités n'auraient point lieu si la terre était parfaitement sphérique. On peut déterminer la quantité de l'aplatissement terrestre par l'observation des seuls mouvements lunaires, et les résultats que l'on en a déduits s'accordent avec les mesures effectives qu'ont procurées les grands voyages géodésiques à l'équateur, dans les régions boréales, dans l'Inde et diverses autres contrées.

lui-même, mais à laquelle il croit qu'on peut ajouter foi. Il s'agit de l'action de téter attribuée aux Serpents. Suivant le récit qui a été fait à M. Lapie, on aurait eu l'occasion d'observer, en Suisse, il y a quelques années, le fait d'une Chèvre qui se rendait journellement dans un endroit où se trouvait toujours un Serpent; et ce Reptile parvenait à la téter en s'enroulant autour de sa patte.

— M. Frédéric Leclerc, docteur-médecin à Tours, adresse une coquille fossile, très-bien conservée, qui a été trouvée récemment dans la craie tufau, sur la rive droite de la Loire et un peu au-dessous de la ville de Tours. — Cette pièce sera déposée au Muséum d'histoire naturelle.

— L'Académie reçoit encore : — Une lettre de M. Rémy, docteur-médecin à Châtillon-sur-Marne, qui croit les tubercules des poumons causés par la présence d'un Insecte atomique de l'ordre de ceux qui constituent la gale, les dartres; il croit cette affection contagieuse et indique comme spécifique le soufre; — une lettre de M. de la Provostaye annonçant quelques nouvelles recherches cristallographiques sur les oxalates; — une note sur une nouvelle machine propre à couper les moissons, par M. Lunel fils; — un mémoire sur la structure intime de la rate dans l'Homme et dans les Mammifères, par M. Bourgery; — des observations relatives à la carabine Delvigne, suivies d'une critique des expériences faites à Liége, par M. Blehée, chef de bataillon de l'artillerie de la marine, en retraite; — une note consacrée à l'examen chimique de l'huile de foie de Raie, par MM. J. Girardin et F. Preisser, professeurs de chimie à Rouen; — une note de M. J. Rossignon ayant pour objet l'action de la naphtaline sur les corps gras; l'auteur y signale aussi la présence de l'asparamide dans le suc des betteraves, et la présence du nitrate d'ammoniaque dans le bouillon blanc; — un mémoire de M. Castelnau sur les révolutions géologiques des parties centrales de l'Amérique du Nord; — enfin, quelques réflexions adressées par M. Delhomme sur l'appareil exécuté par M. Bréguet et présenté par M. Arago dans une précédente séance. — L'examen de ces différentes communications est renvoyé à des commissions dont nous attendrons les rapports. — Nous ne dirons rien de quelques autres qui n'ont aucun intérêt.

— Lundi prochain les cinq Académies de l'Institut de France, tenant leur séance commune à l'occasion de la fête du roi, l'Académie a décidé que sa séance ordinaire n'aura lieu que mardi prochain, à l'heure ordinaire, 3 heures.

SOCIÉTÉ PHILOMATIQUE DE PARIS.

Séance du 18 avril 1842.

ZOOLOGIE : *Vers.* — M. Duvernoy lit une note sur un nouveau genre de Ver intestinal, de la famille des Ténioïdes, le *Bothrimone de l'Esturgeon* (*Bothrimonus Sturionis*, Duv.)

Le Ver auquel M. Duvernoy donne le nom générique de *Bothrimone*, *Bothrimonus* (une seule fossette), a la forme plate, étroite, allongée en ruban, qui caractérise la famille des Ténioïdes. Il se rapproche de la Ligule des Poissons (*Ligula simplicissima*), en ce qu'on n'y observe aucune trace de sillons transverses, qui décélerait l'existence d'articulations. Celles-ci sont cependant indiquées par une série médiane de fossettes, rapprochées par paires, dont la cavité est remplie d'un mamelon, au centre duquel est un pore. Ce mamelon n'est pas toujours apparent. Dans plusieurs fossettes on n'aperçoit que le pore; dans d'autres, à la place du mamelon il y a une papille saillante, analogue au cirre décrit dans plusieurs Ténias et dans la *Ligula uniserialis*. Quand il y a une paire de tubercules ou de pores évidents, ils sont très-rapprochés l'un devant l'autre, au point qu'on peut évaluer, au plus au diamètre de l'un deux, la distance qui les sépare. La suite de ces tubercules et de ces pores, dont chaque paire semble répondre, comme dans les Bothridies, à une articulation, se voit dans une bande médiane très-légèrement déprimée et d'une nuance différente du reste de la surface de ce Ver. Une circonstance très-particulière, c'est que cette bande et cette série de fossettes, de mamelons et de pores, s'aperçoivent sur les deux faces du Ver; mais ils sont beaucoup plus sensibles sur l'une des faces, que M. Duvernoy appelle ventrale, à cause de cette circonstance, et sur laquelle d'ailleurs ils ne sont bien évidents que dans les quatre derniers cinquièmes de la longueur du Ver.

L'extrémité céphalique du Bothrimone de l'Esturgeon rappelle celle du genre Bothridie établi par M. de Blainville. Elle se compose d'une ventouse formée de deux hémisphères, dont un répond à chaque face du Ver. L'orifice de cette ventouse est transversale aux deux faces du Bothrimone, et tellement inclinée vers la face dorsale, qu'on ne l'aperçoit que de ce côté. Elle est oblongue, plus large vers les commissures, où elle forme de petits losanges, et se trouve rétrécie dans sa partie moyenne par deux saillies demi-cylindriques, qui se prolongent dans la profondeur de la cavité de cette ventouse et semblent la partager incomplètement en deux sinus.

L'extrémité caudale du Bothrimone est obtuse et arrondie dans certains individus, et comme bifurquée dans d'autres. Il y a, dans ces derniers, entre les deux pointes mousses qui terminent cette partie, une fossette rectangulaire, dans laquelle on aperçoit comme deux pores ou deux points enfoncés. La section du corps de ce Ver ne montre, dans son épaisseur, qu'un tissu parenchymateux homogène, semblable à celui des Ligules. Cette section fait voir d'ailleurs que ce Ver est épais, arrondi sur les bords, et moins aplati que la plupart des Ténioïdes.

Le Bothrimone se rapproche des Ligules par sa forme aplatie et par l'homogénéité apparente de son organisation; il a, comme certaines espèces de Ligules (1), et comme les Bothriocéphales et

(1) Ligula uniserialis, Batsch.

C'est à Laplace surtout que l'on doit cette perfection étonnante des théories modernes.

Je ne puis entreprendre d'indiquer ici la suite de ses travaux, et les découvertes qui en ont été le fruit. Cette seule énumération, quelque rapide qu'elle pût être, excéderait les limites que j'ai dû me prescrire. Outre ses recherches sur l'équation séculaire de la lune, et la découverte non moins importante et non moins difficile de la cause des grandes inégalités de Jupiter et de Saturne, on aurait à citer ses théorèmes admirables sur la libration des satellites de Jupiter. Il faudrait rappeler ses travaux analytiques sur le flux et reflux de la mer, et montrer l'étendue immense qu'il a donnée à cette question.

Il n'y a aucun point important de l'astronomie physique qui ne soit devenu pour lui l'objet d'une étude et d'une discussion approfondie; il a soumis au calcul la plupart des conditions physiques que ses prédécesseurs avaient omises. Dans la question déjà si complexe de la forme et du mouvement de rotation de la terre, il a considéré l'effet de la présence des eaux distribuées entre les terres continentales, la compression des couches intérieures, la diminution séculaire des dimensions du globe.

Dans cet ensemble de recherches, on doit remarquer surtout celles qui se rapportent à la stabilité des grands phénomènes : aucun objet n'est plus digne de la méditation des philosophes. Ainsi l'on a reconnu que les causes, ou fortuites ou constantes, qui troublent l'équilibre des mers, sont assujetties à des limites qui ne peuvent être franchies. La pesanteur spécifique des eaux étant beaucoup moindre que celle de la terre solide, il en résulte que les oscillations de l'Océan sont toujours comprises entre des limites fort étroites, ce qui n'arriverait point si le liquide répandu sur le globe était beaucoup plus pesant. En général, la nature tient en réserve des forces conservatrices et toujours présentes, qui agissent aussitôt que le trouble commence, et d'autant plus que l'aberration est plus grande. Elles ne tardent point à rétablir l'ordre accoutumé. On trouve dans toutes les parties de l'univers cette puissance préservatrice. La forme des grands orbites planétaires, leurs inclinaisons varient et s'altèrent dans le cours des siècles; mais ces changements sont limités. Les dimensions principales subsistent, et cet immense assemblage des corps célestes oscille autour d'un état moyen vers lequel il est toujours ramené. Tout est disposé pour l'ordre, la perpétuité et l'harmonie.

Dans l'état primitif et liquide du globe terrestre, les matières les plus pesantes se sont rapprochées du centre; et cette condition a déterminé la stabilité des mers.

Quelle que puisse être la cause physique de la formation des planètes, elle a imprimé à tous ces corps un mouvement de projection dans un même sens autour d'un globe immense : par là le système solaire est devenu stable. Le même effet se produit dans le système des satellites et des anneaux. L'ordre y est maintenu par la puissance de la masse centrale. Ce n'est donc point.

les Bothridies, une série médiane de pores, qui sont en partie les orifices probables des œufs. Mais il s'en distingue, et de tous les autres Ténioïdes, par l'existence d'une semblable série, quoique moins prononcée, à la face opposée. On pourrait lui comparer une espèce de *Tænia*, le *T. pectinata* Rudolphi (1), pourvue d'une papille saillante aux deux côtés du bord postérieur de chaque anneau. La ventouse simple de l'extrémité céphalique, dont l'ouverture est à peu près dirigée en avant, a la plus grande analogie avec la double ventouse du genre *Bothridie*.

La forme du genre Bothrimone est évidemment intermédiaire entre celle des Bothridies et des Ligules. C'est une nouvelle combinaison organique, qui vient remplir une lacune dans la série des genres de la famille des Ténioïdes. M. Duvernoy donne, à la seule espèce connue de ce nouveau genre, le nom spécifique de *Sturionis*. Elle a été découverte et recueillie par M. Lesueur, dans le canal intestinal d'une espèce d'Esturgeon (l'*Acipenser Oxyrinchus*, MITSCH.) que l'on pêche dans la rivière de Wabasch, non loin de son embouchure dans l'Ohio, dans l'Etat d'Indiana de l'Amérique septentrionale.

(1) Bremser Icones, tab. XIV, fig. 5 et 6.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE BRUXELLES.

Séance du 5 février 1842.

M. Quetelet communique l'extrait d'une lettre qu'il vient de recevoir de M. Martius, secrétaire de l'Académie des Sciences de Munich, et dans laquelle on trouve des indications sur les travaux dont s'occupent en ce moment les membres de cette Académie. — Nous y lisons ce qui suit :

« Dans la classe des sciences physiques et mathématiques de notre Académie, M. Steinheil a résolu plusieurs problèmes qui sont tous d'une utilité pratique. Je me plais à citer le procédé par lequel il éprouve la bière au moyen de l'optique, et qui fait connaître, avec une extrême précision, les substances aqueuses que renferme cette boisson ; l'instrument simple avec lequel on peut, pendant la nuit, déterminer avec certitude le lieu d'un incendie du haut d'une montagne : l'appareil magnétique propre à régler plusieurs horloges à la fois; enfin une espèce particulière de voiture (*Tretwagen*) pour les chemins de fer, laquelle est mise en mouvement, à l'aide de chevaux, avec une célérité extraordinaire. M. Steinheil a fait aussi en grand plusieurs expériences galvano-plastiques : non seulement il a recouvert de cuivre des statues, mais il a aussi rempli de ce métal des corps creux. Il est parvenu à mettre ces expériences en rapport avec l'héliographie. — M. de Kobell s'est particulièrement occupé de ce dernier objet ; il a rétabli de belles planches gravées à l'aqua-tinta ; il a traité par le procédé galvano-plastique des tableaux peints à l'huile, et de cette manière il s'est procuré des planches qui le mettent à même de multiplier les copies de ces objets. — M. Lamont a placé à l'observatoire de Bogenhausen un cabinet magnétique où, dans le principe, on observait à l'aide de grands barreaux, d'après la méthode de M. Gauss. Plus tard on y employa des aiguilles plus petites qui, par un mode de construction particulier, étaient garanties du courant d'air. De ces observations il ne résulte aucun parallélisme constant entre les mouvements diurnes du magnétisme, ici ni en d'autres localités. — Sur la demande de l'Académie, M. Wagner entreprit, l'automne passé, un voyage géologique dans les environs du canal Louis, qui est maintenant ouvert dans toute sa longueur, et il y observa, surtout dans le Jura, en Franconie, plusieurs couches très-remarquables, ainsi que des pétrifications très-intéressantes. Ces recherches doivent être continuées. — M. Buchner, qui est maintenant assisté par son fils dans la publication de son *Répertoire de Pharmacie*, s'occupe d'une analyse des différentes espèces d'aloès. — M. Vogel, qui a également son fils pour aide dans le cabinet de chimie, fait en ce moment, à l'exemple de M. Oberberger et de M. Fuchs, l'inventeur du ciment hydraulique, des recherches sur les eaux minérales et les fossiles dans la Bavière. — M. Zuccarini s'occupe sans relâche des articles de la flore du Japon que lui a communiqués M. Siebold. Les amateurs de botanique apprécieront sans doute les recherches consciencieuses qu'il a faites sur les Conifères. Son analyse des boutons de différentes espèces d'arbres en Allemagne, analyse au moyen de laquelle on peut reconnaître les espèces d'arbres, lors même qu'ils sont sans feuilles, doit paraître cette année même, chez le libraire Cotta. — M. Dœllinger, dont nous regrettons toujours vivement la perte, n'est pas encore remplacé comme professeur d'anatomie et de physiologie. M. le professeur Erdl, élève de M. Dœllinger, et qui a accompagné M. de Schubert dans le Levant, s'est chargé d'une partie de ses travaux au cabinet d'anatomie. Ce jeune savant vient de publier, sur la structure microscopique des dents, un mémoire intéressant, dans le volume des *Mémoires de l'Académie* qui doit paraître incessamment. Il a ajouté aussi plusieurs nouveaux tableaux à ceux de l'ouvrage sur la céphalogénésie de mon compagnon de voyage, feu M. de Spix, et, dans le texte qu'il y a joint, il s'est mis à la hauteur des progrès qu'a faits de nos jours l'anatomie comparée. — Je suis occupé moi-même à terminer ma monographie des Palmiers. Je viens de livrer à l'impression le chapitre intitulé : *de Palmis fossilibus*, auquel M. Unger, de Gratz, a joint d'excellentes planches anatomiques. Il me reste à achever le chapitre intitulé : *de Formatione et de Geographiâ*. Je viens de terminer trois cahiers de la flore générale du Brésil : *Cyperaceæ auctore Nees ab Esenbeck*, *Milaceæ et Dioscoreæ auctore Grisebach*. »

— M. Quetelet met ensuite sous les yeux de l'Académie les tableaux des observations météorologiques horaires du dernier

---

comme Newton lui-même et Euler l'avaient soupçonné, une force adventice qui doit un jour réparer ou prévenir le trouble que le temps aurait causé; c'est la loi elle-même de la gravitation qui règle tout, qui suffit à tout, et maintient la variété et l'ordre. Émanée une seule fois de la sagesse suprême, elle préside depuis l'origine des temps, et rend tout désordre impossible. Newton et Euler ne connaissaient point encore toutes les perfections de l'univers.

En général, toutes les fois qu'il s'est élevé quelque doute sur l'exactitude de la loi neutonienne, et que, pour expliquer les irrégularités apparentes, on a proposé l'accession d'une cause étrangère, il est toujours arrivé, après un examen approfondi, que la loi primordiale a été vérifiée. Elle explique aujourd'hui tous les phénomènes connus. Plus les observations sont précises, plus elles sont conformes à la théorie. Laplace est de tous les géomètres celui qui a le plus approfondi ces grandes questions; il les a pour ainsi dire terminées.

On ne peut pas affirmer qu'il lui eût été donné de créer une science entièrement nouvelle, comme l'ont fait Archimède et Galilée; de donner aux doctrines mathématiques des principes originaux, et d'une étendue immense, comme Descartes, Newton et Leibnitz; ou, comme Newton, de transporter le premier dans les cieux et d'étendre à tout l'univers la dynamique terrestre de Galilée ; mais Laplace était né pour tout perfectionner, pour tout approfondir, pour reculer toutes les limites, pour résoudre ce que l'on aurait pu croire insoluble. Il aurait achevé la science du ciel, si cette science pouvait être achevée.

On retrouve ce même caractère dans ses recherches sur l'analyse des probabilités, science toute moderne, immense, dont l'objet, souvent méconnu, a donné lieu aux interprétations les plus fausses, mais dont les applications embrasseront un jour tout le champ des connaissances humaines, heureux supplément à l'imperfection de notre nature.

Cet art est né d'un seul trait du génie clair et fécond de Pascal ; il a été cultivé, dès son origine, par Fermat et Huygens. Un géomètre philosophe, Jacques Bernoulli, en fut le principal fondateur. Une découverte singulièrement heureuse de Stirling, les recherches d'Euler, et surtout une application ingénieuse et importante due à Lagrange, ont perfectionné cette doctrine ; elle a été éclairée par les objections mêmes de d'Alembert et par les vues philosophiques de Condorcet : Laplace en a réuni et fixé les principes. Alors elle est devenue une science nouvelle, soumise à une seule méthode analytique, et d'une étendue prodigieuse. Féconde en applications usuelles, elle éclairera un jour d'une vive lumière toutes les branches de la philosophie naturelle. S'il nous est permis d'exprimer ici une opinion personnelle, nous ajouterons que la solution d'une des questions principales, celle que l'illustre auteur a traitée dans le dixième chapitre de son ouvrage, ne nous paraît point exacte; et toutefois, considéré dans son ensemble, cet ouvrage est un des monuments les plus précieux de son génie.

(La suite au prochain numéro.)

solstice d'hiver; elles appartiennent à trente et une stations différentes, parmi lesquelles on compte dix-sept observatoires. Ces stations sont les suivantes : Bruxelles, Louvain, Gand, Alost, Maëstricht, Utrecht, Amsterdam, Groningue, Leeuwarden, Luxembourg, Londres, Greenwich, Paris, Lille, Bordeaux, Toulouse, Marseille, Alais, Lyon, Lausanne, Genève, Milan, Parme, Bologne, Florence, Naples, Munich, Prague, Varsovie, Cracovie et Lemberg.

— Il donne ensuite lecture d'une lettre par laquelle M. Lamont, directeur de l'observatoire royal de Munich, lui annonce qu'on vient de rétablir, dans cette ville, l'ancienne *Société Palatine*, spécialement consacrée aux recherches météorologiques. Cette Société aura son journal spécial; les instruments seront construits dans l'atelier de l'observatoire, et soigneusement comparés avant d'être envoyés aux observateurs.

— L'Académie reçoit encore communication des observations météorologiques horaires qui ont été faites par MM. Bravais et Martins, les 29 et 30 juillet dernier, sur le sommet du Faulhorn, montagne de Suisse, conjointement avec les stations de Lucerne, Zurich, Genève, Paris et Bruxelles.

STATISTIQUE : *Phénomènes périodiques du règne végétal.* — M. Quetelet rappelle que, dans la séance précédente, lors de la discussion concernant la marche a suivre dans les observations sur la floraison des plantes, M. Spring a fait connaître qu'il avait dirigé son attention sur quelques plantes seulement, mais qu'il s'était attaché à les étudier dans toutes leurs phases de développement. Une pareille série de recherches n'était point demandée dans le système d'observations simultanées dont on était convenu au commencement de 1841, mais elle s'y rattache cependant directement, et peut être d'un haut intérêt pour la physiologie végétale. M. Spring ayant manifesté l'intention de reprendre ses travaux pendant le cours de 1842, M. Quetelet lui a demandé un aperçu de la marche qu'il compte suivre, pour le communiquer aux personnes qui seraient disposées à faire des recherches analogues. C'est pour répondre à sa demande que M. Spring lui a transmis le plan dont nous allons indiquer les principales dispositions.

Les observations que propose M. Spring se divisent en deux classes.

Les premières auraient pour objet l'ensemble de la flore d'un pays, et par conséquent devraient embrasser un grand nombre de plantes; on devrait noter : 1° l'époque de l'ascension de la sève au printemps, et, comme périodes secondaires, *a* la feuillaison, *b* la floraison; 2° le commencement du sommeil hibernal indiqué pour les plantes annuelles par l'époque de la dissémination des graines, et pour les arbres dicotylédones par celle de la décoloration des feuilles, et, comme période secondaire, *c* la chute des feuilles.

Les observations de la deuxième classe n'embrasseraient qu'un petit nombre de plantes, mais elles comprendraient toutes les phases de la végétation. On indiquerait non seulement les époques de la floraison, feuillaison, etc., mais encore la durée de chacune de ces périodes de la vie végétale. Ainsi on noterait : 1° relativement aux feuilles, l'époque de l'ascension de la sève, marquée par le gonflement des bourgeons, l'époque de l'épanouissement des premières feuilles, l'époque où l'effeuillaison est générale, l'époque où commence la décoloration des feuilles, et celle où cette décoloration est générale, l'époque du commencement et de la fin de la défoliation, l'époque de la deuxième feuillaison, quand il y a lieu, enfin celle de la chute des stipules, s'il y a lieu aussi; — 2° relativement aux fleurs, l'époque de l'apparition des boutons, celle de l'épanouissement des premières fleurs, celle de la floraison générale, puis celle où les fleurs se fanent, le gonflement de l'ovaire; — 3° relativement aux fruits, l'époque de la maturité, celle de la dissémination.

M. Spring recommande spécialement aux observateurs de fixer leur attention sur les plantes qui fleurissent une deuxième fois en automne, d'indiquer la date de cette deuxième fleuraison, le nombre d'individus et d'espèces qui l'auront éprouvée, etc. Ces indications pourront servir à caractériser cette partie de l'automne qui est vulgairement désigné sous la dénomination d'*été de Saint-Martin*.

— L'Académie a encore reçu communication d'un mémoire de M. Galeotti, contenant les résultats de l'examen comparatif qu'il a fait des deux méthodes d'extraction de l'argent suivies au Mexique. L'une est la méthode espagnole, dite *beneficio por patio*, l'autre, la méthode saxonne ou des tonneaux à mouvement gyratoire. Il fait voir que cette dernière est plus avantageuse.

BULLETIN SCIENTIFIQUE.

MINÉRALOGIE. — *Sur quelques nouveaux minéraux scandinaves.*

(Suite. — Voir le n° 432.)

Voici encore quelques nouveaux minéraux que nous trouvons indiqués dans le rapport de M. Berzélius pour l'année 1841.

Leucophane. M. Esmark, pasteur de Brevig, en Norwége, a donné le nom de leucophane à un minéral qu'il a trouvé à Lamanskaeret, rocher formant un petit îlot dans le bras de mer aux environs de Brevig. Il a été analysé par M. Erdmann, chimiste suédois, qu'il ne faut pas confondre avec M. O.-L. Erdmann, professeur de chimie à Leipsick. On le trouve sur la pente occidentale de cet îlot, dans du siénite, et accompagné d'égirine, d'albite, d'éléolithe, de grains d'yttrotantalite et d'un autre minéral nouveau que M. Erdmann a appelé *mosandrite*. — Le leucophane présente rarement des cristaux bien déterminés, mais il se laisse cliver facilement suivant trois directions. M. Wallmark, qui a examiné sa forme cristalline, a trouvé qu'on pouvait en former un prisme quadrangulaire, dont les angles ont 54°24',7 et 36°26',3, et qui paraît appartenir au système triclinométrique. Sa couleur varie du vert sale pâle au jaune de vin pâle; des lames très-minces sont diaphanes et incolores. Il résiste fortement à l'action du pilon, et donne une poudre blanche. Sous l'influence de la chaleur ou d'un coup de marteau, il présente une phosphorescence bleuâtre; il est idio-électrique. Sa dureté est à peu près celle du spath-fluor, quelqu'un peu plus faible. Sa pesanteur spécifique est 2,974. Traité au chalumeau, il fond et se résout en une perle transparente tirant sur le violet, qui devient opaque par le *flamber*, et qui, après cela, ne recouvre sa transparence que très-difficilement. Le sel de phosphore le dissout en laissant un squelette siliceux. Le borax le dissout facilement, et donne une perle transparente couleur améthyste. Avec une petite quantité de soude, il donne une perle opaque; une quantité plus considérable le fait pénétrer dans le charbon. Quand on le traite dans un tube de verre avec du sel de phosphore, il produit du gaz fluoride silicique.

Il est composé de :

	Trouvé.
Acide silicique	48,82
Glucine	11,51
Chaux	25,00
Oxyde manganeux	1,01
Potassium	0,26
Sodium	7,59
Fluor	6,17

Ces nombres conduisent sans difficulté à la formule :

$$2Na\,O\,Fl^{2} + G^{2}O^{3},\,Si\,O^{3} + 6Ca\,O,\,Si\,O^{3} = 2N\text{fl} + 3\,(GS + 2CS^{2}).$$

La glucine a été déterminée dans cette analyse d'après la méthode de M. C. Gmelin et de M. le comte Schaffgotsch. (*Poggendorff's Annalen*, L, pag. 175 et 183.)

Aphrodite. M. Berlin a examiné les différents fossiles de Suède qu'on considérait comme étant de l'écume de mer. Ceux de Taberg en Wermlande et de Sala partagent exactement la composition de la serpentine, et paraissent n'être autre chose que de la serpentine sous une forme d'agrégation analogue à l'écume de mer. Mais l'écume de mer de Langbanshytta, qui ressemble aux précédentes par son aspect extérieur, en diffère par sa composition. M. Berlin lui a donné le nom d'*aphrodite*, de ἀφρός, écume, qui rappelle son analogie d'aspect avec l'écume de mer.

L'aphrodite renferme :

		Trouvé.
Acide silicique	51,55	51,58
Oxyde manganeux	1,62	1,49
Oxyde ferreux	0,59	0,55
Magnésie	33,72	34,07
Alumine	0,20	1,13
Eau	12,32	11,34

Ces nombres peuvent se traduire par la formule :

$$4MS^2 + 3Aq = 4(3MgO + 2SiO^3) + 9Aq.$$

Nous possédons, par conséquent, actuellement trois combinaisons natives de bisilicate magnésique qui renferment des quantités variables d'eau, savoir :

Picrosmine	$2MS^2 + Aq$
Picrophylle	$3MS^2 + 2Aq$
Aphrodite	$4MS^2 + 3Aq$

Praséolithe. M. Erdmann a donné le nom de praséolithe à un minéral trouvé par M. Esmark, à Braekke, dans la commune de Bamla, à deux lieues de Brevig, en Norwége. Il se trouve dans du granit et est accompagné de chlorite, de fer titané et de tourmaline. Il ne présente pas des formes cristallines bien caractérisées; cependant il paraît affecter la forme de prismes à quatre pans; quelquefois on en trouve à six, huit, et même à douze pans, dont les arêtes et les angles sont arrondis, comme par les eaux. Sa couleur varie du vert clair au vert foncé. Il ne présente qu'une face de clivage. Il a peu d'éclat; sa dureté le place entre le spath-fluor et la chaux carbonatée; sa poudre est vert clair; sa pesanteur spécifique est 2,754. Au chalumeau il donne de l'eau qui est sans réaction acide. Il fond très-difficilement, même sur des bords minces, et donne un verre gris bleu; il se dissout avec la couleur du fer dans le borax et le sel de phosphore, et produit dans ce dernier un squelette siliceux; il se dissout facilement dans la soude et donne un verre jaune verdâtre, couleur de pois.

Le praséolithe renferme :

	Trouvé.
Acide silicique	40,94
Alumine	28,79
Oxyde ferreux	6,96
Oxyde manganeux	0,32
Magnésie	13,73
Eau	7,38
Oxyde plombique. — cuivrique. — cobaltique. Chaux	0,50
Acide titanique	0,40
	98,62

Esmarkite. M. Erdmann a désigné sous ce nom (en l'honneur de M. Esmark) un autre minéral vert clair qui se trouve à cent pas du précédent, également dans le granit. Il offre souvent de grands cristaux mal déterminés, qui paraissent être prismatiques, dont les arêtes et les angles sont arrondis, et qui sont le plus souvent recouverts d'une couche de mica. Ces cristaux ont une face de clivage bien distincte, perpendiculaire à l'axe principal, et douée de l'éclat de la nacre. La cassure longitudinale est inégale et a l'aspect gras. Le spath-fluor raye ce minéral et la chaux carbonatée en est rayée. Sa pesanteur spécifique est 2,709. Au chalumeau il donne de l'eau et devient gris bleu; il ne fond que sur des bords très-minces et donne un verre gris. Le borax et le sel de phosphore le dissolvent avec la couleur du fer. Avec la soude il produit une scorie jaune. — Il est composé de :

Acide silicique	45,97
Alumine	32,08
Magnésie	10,32
Oxyde ferreux	3,83
Oxyde manganeux	0,41
A reporter	92,61
Report	92,61
Eau	5,49
Chaux et oxydes. — plombique. — cuivrique. — cobaltique. Acide titanique	0,45
	98,55

On peut donc considérer l'esmarkite comme un dichroïte hydraté ou comme de la fahlunite avec la moitié de son eau.

Chimie végétale.—*Sur la présence du soufre dans les végétaux*, par M. Hansmann.

« Je pense, dit M. Hansmann (*Annalen der Pharmacie*, 1841), que, pour démontrer la présence du soufre dans les plantes, on peut se servir de la méthode suivante, laquelle, bien qu'elle ne fasse pas connaître si le soufre produit ne provient pas d'un sulfate, décèle cependant avec certitude l'existence du soufre dans la cendre même des végétaux où l'on ne rencontre point de sulfates, tels que ceux dont il sera question ultérieurement. — On soumet à la chaleur de la lampe à esprit de vin la partie du végétal que l'on a à examiner, et qui est renfermée dans un tube de verre long d'environ 3 pouces et fondu à l'une de ses extrémités, et l'on continue l'opération jusqu'à ce qu'il y ait développement de produits gazeux. On fait passer ceux-ci à travers une feuille de papier humectée d'acétate de plomb, et l'on ferme légèrement la partie ouverte du tube. Il suffit d'avoir soin que le papier ne se charge pas trop d'huile empyreumatique. Dans les végétaux mêmes où ne se trouverait qu'une petite quantité de soufre, le papier prendrait l'éclat métallique brun particulier. Par ce procédé, que l'on peut employer avec avantage et de préférence à tout autre, on peut constater la présence du soufre dans deux grains de moutarde et dans cinq grains d'écorce d'Angustura et de racine d'Angélique. C'est ainsi que l'on est parvenu à démontrer l'existence du soufre dans les végétaux suivants, dans lesquels les analyses antérieures n'avaient trouvé ni soufre, ni sulfates :

« *Cort. Chinæ reg.* (analysée par Pelletier et Caventou); — *Cascarillæ* (Trommsdorff); — *Cinnamomi* (Vauquelin); — *Hyppocastani* (Pelletier, Caventou et Duméuil); — *Quercûs* (Gerber); *Lichen Islandicus* (Berzélius); — *Lignum Guajaci* (Hagen et Trommsdorff); — *Radix Arnicæ* (Pfaff); — *Calami* (Trommsdorff); — *Curcumæ* (John, Pelletier et Vogel); — *Iridis Florentinæ* (Vogel); — *Oronidis arvensis*; — *Ramalina fraxinea*. »

SOMMAIRE du N° 435.

Par suite du déplacement de la séance de l'Académie des Sciences de Paris, le prochain numéro ne paraîtra que vendredi 6 mai.

Le Propriétaire, Rédacteur en chef, EUGÈNE ARNOULT.

PARIS.—Imprimerie d'A. René et Comp., rue de Seine, 32.

10e ANNÉE.

BUREAUX A PARIS,
Rue Guénégaud, 19.

DIRECTEUR :
M. EUGÈNE ARNOULT.

Ce journal se compose de deux Sections distinctes, auxquelles on peut s'abonner séparément.

La 1re Section traite des Sciences proprement dites et de leurs applications : Mathématiques, Astronomie, Physique, Chimie, Zoologie, Botanique, Géologie, etc. — Elle paraît tous les Jeudis par numéros de 16 à 24 colonnes.

La 2e Section traite des Sciences historiques, archéologiques et philosophiques : Archéologie, Ethnographie, Philologie, Économie politique, etc. — Elle paraît le 1er de chaque mois par numéros de 32 à 40 colonnes.

Chaque Section forme par an un volume suivi de tables.

L'Institut,

JOURNAL UNIVERSEL DES SCIENCES
ET DES SOCIÉTÉS SAVANTES
EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER.

1ère SECTION.
Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

N° 436,
7 Mai 1842

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL.

	Paris.	Dépt.	Étrang.
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section..	20	22	24
Ensemble..	40	45	50

Tout abonnement date du 1er janvier, commencement du volume de chaque Section.

PRIX DES COLLECTIONS

1re Section.

1833-1841, 9 vol. .	175 f.
Toute année séparée.	25

2e Section.

1836-1841, 6 vol. .	60
Toute année séparée.	12

Pour les Dép. et pour l'Étr., les frais de port sont en sus, savoir : 3 ou 4 fr. par vol. de la 1re Section, et 2 ou 4 fr. par v. de la 2e Section.

Ce numéro n'est publié qu'aujourd'hui samedi 7, au lieu de jeudi 5, d'abord à cause du déplacement de la séance de l'Académie des Sciences de Paris, à cause du chômage de l'imprimerie le jour de l'Ascension.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 3 mai 1842. — Président, M. PONCELET.

LECTURES.

M. Andral termine la lecture commencée dans la dernière séance d'un mémoire renfermant les résultats d'expériences faites en commun avec MM. Gavarret et Delafond sur la composition du sang de quelques animaux domestiques dans l'état de santé et de maladie.

Dans ces recherches, les auteurs du mémoire ont eu pour objet d'étudier quelles sont les proportions diverses de la fibrine, des globules, des matériaux solides du sérum et de l'eau, dans le sang de quelques espèces d'animaux à l'état de santé ou de maladie. Elles font suite au travail sur le sang de l'homme, publié en 1840 par MM. Andral et Gavarret, et viennent en confirmer les résultats.

Ce travail se résume à peu près dans les propositions suivantes :

Dans les différentes espèces d'animaux, le sang, identique quant à la nature des principes qui le composent, peut varier quant à la proportion relative ou absolue de ces principes. — Les moyennes de la fibrine, des globules, de l'albumine et de l'eau, ne sont pas les mêmes dans le sang des différentes espèces. — La fibrine du sang, les globules, et son albumine n'augmentent pas ou ne diminuent pas nécessairement d'une manière simultanée dans les différentes espèces. — Il y a des animaux dont le sang est riche en fibrine et pauvre en globules; il y en a d'autres dont il est riche en globules et pauvre en fibrine. — La fibrine a présenté ses moyennes les plus élevées chez les animaux herbivores; la plus basse, chez les carnivores. — Cette loi d'indépendance de la fibrine, des globules et de l'albumine, se maintient chez toutes les espèces dans l'état de maladie. — Chez les animaux dont le sang a été examiné pendant les premières vingt-quatre heures qui ont suivi leur naissance, la fibrine a été remarquable par sa petite quantité. — Pendant les derniers temps de la gestation, la fibrine s'abaisse au dessous de la moyenne; peu après la parturition, et pendant la durée des accidents qui caractérisent la fièvre de lait, le chiffre de la fibrine s'élève; il atteint ou dépasse même un peu la limite supérieure de l'état physiologique. Le degré de cette élévation est en rapport avec l'intensité des accidents puerpéraux. — Les globules ont présenté leur moyenne la plus élevée chez des animaux carnivores, et la plus basse chez des herbivores. — Chez les différents individus d'une même espèce, l'élévation du chiffre des globules a été en rapport constant avec l'énergie de la constitution. — L'amélioration des races ovines, fruit de leur croisement, s'est marquée dans le sang par une augmentation du chiffre des globules. — Pendant les premières vingt-quatre heures de la naissance, les globules ont été très-abondants relativement à la fibrine. — Pendant les derniers temps de la gestation, les globules ont diminué; ils ont augmenté après la parturition, pendant la durée de la fièvre de lait. — L'albumine du sérum a présenté, comme les principes précédents, des moyennes différentes suivant les diverses espèces. — L'eau du sang a présenté sa moyenne la plus basse chez les carnivores, et la plus élevée chez les herbivores.

Ce mémoire sera l'objet d'un rapport.

— M. de Quatrefages lit un mémoire sur un nouveau genre de la famille des Actinies auquel il donne le nom d'*Edwardsia*, en l'honneur de M. Milne-Edwards. Les Actinies qui composent ce

DOCUMENTS.

ÉLOGE HISTORIQUE DE LAPLACE, par FOURIER, secrétaire-perpétuel de l'Académie des Sciences de Paris, pour les sciences mathématiques.

Prononcé dans la séance publique du 15 juin 1829. — Fin (1).

Après avoir cité des découvertes aussi éclatantes, il serait inutile d'ajouter que M. Laplace appartenait à toutes les grandes Académies de l'Europe.

Je pourrais aussi, je devrais peut-être rappeler les hautes dignités politiques dont il fut revêtu; mais cette énumération n'appartiendrait qu'indirectement à l'objet de ce discours. C'est le grand géomètre dont nous célébrons la mémoire. Nous avons séparé l'immortel auteur de la *Mécanique céleste* de tous les faits accidentels qui n'intéressent ni sa gloire ni son génie. En effet, Messieurs, qu'importe à la postérité, qui aura tant d'autres détails à oublier, d'apprendre ou non que Laplace fut quelques instants ministre d'un grand Etat. Ce qui importe, ce sont les vérités éternelles qu'il a découvertes; ce sont les lois immuables de la stabilité du monde, et non le rang qu'il occupa quelques années dans le sénat appelé *conservateur*. Ce qui importe, Messieurs, et plus encore peut-être que ses découvertes, ce sont les exemples qu'il laisse à tous ceux à qui les sciences sont chères; c'est le souvenir de cette persévérance incomparable qui a soutenu, dirigé, couronné tant de glorieux efforts.

J'omettrai donc des circonstances accidentelles, et, pour ainsi dire, fortuites, des particularités qui n'ont aucun rapport avec la perfection de ses ouvrages. Mais je dirai que, dans le premier corps de l'Etat, la mémoire de Laplace fut célébrée par une voix éloquente et amie, que d'importants services rendus aux sciences historiques, aux lettres et à l'Etat, avaient depuis longtemps illustrée (1).

Je rappellerai surtout cette solennité littéraire qui attira l'attention de la capitale. L'Académie Française, réunissant ses suffrages aux acclamations de la patrie, jugea qu'elle acquerrait une gloire nouvelle, en couronnant (2) les triomphes de l'éloquence et de la vertu politique.

En même temps, elle choisit, pour répondre au successeur de Laplace, un académicien illustre (3) à plus d'un titre, qui réunit, dans la littérature, dans l'histoire, dans l'administration publique, tous les genres de supériorité.

Laplace a joui d'un avantage que la fortune n'accorde pas toujours aux

(1) Voir le précédent numéro de *L'Institut*.

(1) M. de Pastoret.
(2) M. Royer-Collard.
(3) M. Daru.

nouveau genre ont été trouvées dans les îles de Chausey. Voici comment M. de Quatrefages en donne les caractères génériques.

G. Edwardsia. Corps libre, vermiforme; partie moyenne couverte d'un épiderme plus ou moins épais et opaque; partie antérieure portant les tentacules, translucide; partie postérieure entièrement transparente, arrondie, terminée par un pied à peine marqué; toutes deux exsertiles et rétractiles. Tube digestif droit, maintenu par des brides mésentériques interrompues, s'ouvrant largement en arrière dans la cavité abdominale, formé de deux parties distinctes, dont la postérieure renferme huit replis ou demi-cloisons, auxquelles sont attachés les ovaires; cloisons se prolongeant jusque dans la partie postérieure du corps.

M. de Quatrefages décrit trois espèces de ce genre, auxquelles il donne les noms de E. de Beautemps, E. timide et E. de Harrasse; il en fait connaître l'anatomie et la physiologie. Il en examine ensuite les affinités zoologiques, discute les rapports qui les rattachent aux Siponcles, aux Holothuries, par l'intermédiaire des Synaptes, et montre enfin que ce genre est un véritable intermédiaire entre les Actinies vraies et les Alcyoniens.

Ce mémoire sera également l'objet d'un rapport.

CORRESPONDANCE.

M. de Noirfontaine, capitaine du génie, écrit qu'il a été récemment témoin d'une pluie par un ciel parfaitement serein. Ce phénomène a été observé à Paris, le 21 avril dernier, au milieu de la journée. Voici d'ailleurs comment il est raconté dans la lettre : « Le 21 avril, vers $2^h \frac{1}{2}$ du soir, me trouvant sur le glacis de l'enceinte, à la gauche de la route de Flandre, seul et loin de toute habitation, je ressentis à plusieurs reprises sur le visage et sur les mains l'impression de quelques gouttes d'eau très-fines, mais qui paraissaient lancées avec force. Plusieurs sapeurs à qui je fis part de ce fait me dirent qu'il pleuvait ainsi depuis plusieurs heures. Les gouttes n'étaient ni assez grosses ni assez abondantes pour pouvoir être remarquées sur le sol... Il n'y avait pas dans le ciel la moindre trace de nuage ni de vapeur. Le vent soufflait avec assez de force du N.-N.-E. La température, qui avait été assez basse jusque-là, commençait à s'adoucir. Les jours suivants elle s'est en effet considérablement élevée, et le vent a tourné au S. par l'E. — Le lendemain 22, me trouvant à peu près au même point et à la même heure, j'éprouvai encore une fois le même effet, mais le ciel était moins pur que la veille. On remarquait quelques nuages blancs très-petits, à contours incertains, et très-éloignés les uns des autres. Mais leur position relativement à la direction du vent et la hauteur à laquelle ils paraissaient se trouver étaient telles qu'il n'est pas probable que les rares gouttes d'eau reçue pussent en provenir... »

— M. Demidoff adresse les observations météorologiques faites à Nijne-Taguilsk et à Vicimo-Outkinsk, sur les deux versants de l'Oural, pendant les mois d'août, septembre, octobre, novembre et décembre 1841.

Voici les maxima, minima et moyennes de chacun de ces mois d'après le thermomètre de Réaumur.

	N.-T. (Vers. or.)			V.-O. (Vers. occ.)		
	Max.	Min.	Moy.	Max.	Min	Moy.
Août	+24°	+ 4°	+13°,36	+27	+ 2	+12,90
Sept.	+14	— 2	+ 2 ,85	+13,75	— 5	+ 2,47
Oct.	+10	— 7,5	+ 1 ,05	+ 8,25	—10,25	+ 0,08
Nov.	+ 2	—21	— 7 ,56	— 0,25	—26	— 9,36
Déc.	— 2 ,5	—23	—11 ,04	— 5,5	—25	—14,5

Le 31 août, à 2^h du matin, il y a eu tremblement de terre à Nijné-Taguilsk. Il a duré environ deux secondes; sa direction était de l'O.-S.-O. à l'E.-N.-E. En même temps on a entendu un bruit souterrain très-fort. Le ciel était très-obscur. A 4^h du matin, une ligne lumineuse s'est montrée au N.-E.-N., et quelque temps après tout l'horizon était lumineux; la teinte était d'un rose rouge, et l'intensité de la lumière était telle que l'on pouvait lire très-facilement. A 5^h la teinte est devenue orange, et il y avait une forte odeur de fumée. A 6^h l'atmosphère prit une couleur jaune, toujours avec l'apparence de fumée, et à 8^h l'obscurité était devenue telle que dans les appartements on ne pouvait pas lire les caractères ordinaires d'imprimerie. En même temps la couleur de l'atmosphère était d'un vert jaunâtre. A $8^h \frac{1}{2}$ il a plu. A 9^h le ciel s'est éclairci et la fumée a diminué. A $10^h \frac{1}{2}$ l'atmosphère reprit la teinte jaune et la fumée a augmenté. Cet état a duré jusqu'à $7^h \frac{1}{2}$ du soir. Alors la teinte jaune a disparu peu à peu, et la fumée a diminué. — Même observation à Vicimo-Outkinsk.

M. Arago voit dans ces faits un nouvel exemple des brouillards de terre, connus en météorologie sous le nom de *brouillards puants*, et qui sont les résultats d'émanations du sol. Il rappelle à ce sujet quelques cas de ce genre, rapportés par M. de Humboldt, et notamment le brouillard de 1782, qui couvrit une grande partie de l'Europe et de l'Afrique, et possédait à la fois le double caractère d'être puant et lumineux.

Les tableaux des observations météorologiques faites à Nijné-Taguilsk et à Vicimo-Outkinsk paraissent devoir être publiés par M. Demidoff. La connaissance détaillée de l'état climatérique de deux points situés sur les versants opposés de l'Oural, l'un en Europe, l'autre en Asie, offrira sans aucun doute beaucoup d'intérêt aux météorologistes.

— M. Thomas, employé à l'entrepôt des douanes, écrit que la présence, signalée récemment par M. Robert, d'un minerai de fer en grains sur les hauteurs de Meudon, ne constitue point un fait nouveau; que ce fait a été reconnu et annoncé par lui, depuis plusieurs années, dans les forêts de l'île Adam et de Carnelle, où le minerai est tellement abondant que l'on a cru devoir solliciter, au mois de mai 1841, l'autorisation de l'exploiter.

grands hommes. Dès sa première jeunesse il a été dignement apprécié par des amis illustres. Nous avons sous les yeux des lettres encore inédites, qui nous apprennent tout le zèle que mit d'Alembert à l'introduire à l'École militaire de France, et à lui préparer, si cela eût été nécessaire, un meilleur établissement à Berlin. Le président Bochard de Saron fit imprimer ses premiers ouvrages. Tous les témoignages d'amitié qui lui ont été donnés rappellent de grands travaux et de grandes découvertes; mais rien ne pouvait contribuer davantage aux progrès de toutes les connaissances physiques que ses relations avec l'illustre Lavoisier, dont le nom, consacré par l'histoire des sciences, est devenu un éternel objet de respects et de douleur.

Ces deux hommes célèbres réunirent leurs efforts. Ils entreprirent et achevèrent des recherches fort étendues pour mesurer l'un des éléments les plus importants de la théorie physique de la chaleur. Ils firent aussi, vers ce même temps, une longue série d'expériences sur les dilatations des substances solides. Les ouvrages de Newton font assez connaître tout le prix que ce grand géomètre attachait à l'étude spéciale des sciences physiques. Laplace est de tous ses successeurs celui qui a fait le plus d'usage de sa méthode expérimentale; il fut presque aussi grand physicien que grand géomètre. Ses recherches sur les réfractions, sur les effets capillaires, les mesures barométriques, les propriétés statiques de l'électricité, la vitesse du son, les actions moléculaires, les propriétés des gaz, attestent que rien, dans l'investigation de la nature, ne pouvait lui être étranger. Il désirait surtout la perfection des instruments; il fit construire à ses frais, par un célèbre artiste, un instrument d'astronomie très-précieux, et le donna à l'Observatoire de France.

Tous les genres de phénomènes lui étaient parfaitement connus. Il était lié par une ancienne amitié avec deux physiciens célèbres, dont les découvertes ont éclairé tous les arts et toutes les théories chimiques. L'histoire unira les noms de Berthollet et de Chaptal à celui de Laplace. Il se plaisait à les réunir, et leurs entretiens ont toujours eu pour but et pour résultat l'accroissement des connaissances les plus importantes et les plus difficiles à acquérir.

Les jardins de Berthollet à sa maison d'Arcueil n'étaient point séparés de ceux de Laplace. De grands souvenirs, de grands regrets ont illustré cette enceinte. C'est là que Laplace recevait des étrangers célèbres, des hommes puissants, dont la science avait reçu ou espérait quelques bienfaits, mais surtout ceux qu'un zèle sincère attachait au sanctuaire des sciences. Les uns commençaient leur carrière, les autres devaient bientôt la finir. Il les entretenait tous avec une extrême politesse. Il la portait même si loin qu'il aurait donné lieu de croire à ceux qui ne connaissaient point encore toute l'étendue de son génie, qu'il pouvait lui-même retirer quelque fruit de leurs entretiens.

En citant les ouvrages mathématiques de Laplace, nous avons dû surtout faire remarquer la profondeur des recherches et l'importance des découvertes. Ses ouvrages se distinguent encore par un autre caractère que tous les lecteurs

— M. Jobard écrit à l'Académie pour la prier de vouloir bien lui adresser des instructions pour les expériences projetées en Belgique, dans le but de faire éclater deux chaudières qu'un grand industriel fait construire exprès.

Le principal but de ces expériences est de produire le mélange explosif, et de vérifier si l'abaissement de l'eau permettra la formation de l'hydrogène auquel on ajoutera de l'air par la pompe alimentaire. On saura de la sorte si les parois rougies y mettront le feu, ou si l'étincelle produite par le soulèvement d'une soupape de sûreté reposant sur un enduit résineux fera le même effet, comme M. Jobard l'a annoncé dans une communication faite antérieurement à l'Académie. MM. Arago, Dumas et Séguier sont invités à se réunir et à indiquer ce qu'ils croiraient devoir être recommandé dans les expériences en question.

— M. Soubeiran adresse le résumé des recherches qu'il a faites sur les combinaisons du sucre de canne avec les bases. Elles confirment celles de M. Péligot sur la constitution du sucre, mais elles font disparaître les causes d'incertitude que ce chimiste n'avait pas écartées, et les résultats obtenus s'appuient sur des données nouvelles et plus certaines. Entrons dans quelques détails.

Les analyses des chimistes fixent la composition du sucre de canne à 42,16 de carbone et 57,84 d'eau. L'équivalent du sucre fut déterminée par M. Berzélius d'après l'analyse du composé de sucre et d'oxyde de plomb. La combinaison fut regardée par lui comme formée par deux atomes d'oxyde de plomb et un atome de sucre. M. Peligot fut amené à doubler le poids atomique du sucre. Pour lui le sucre analysé devient $C^{24} H^{36} O^{18}$, pouvant s'unir à 4 atomes d'eau dans le sucre cristallisé et à quatre atomes de base dans les autres combinaisons.

M. Péligot avait seché la combinaison de sucre et d'oxyde de plomb à 170°. Des doutes s'élevèrent sur le véritable état du sucre dans le corps qu'il avait analysé. Ils prirent plus de consistance lorsque M. Berzélius eut annoncé n'avoir pu retirer qu'un sirop incristallisable du composé de plomb séché à 170°. Cependant M. Péligot fit voir qu'une température de 100° était suffisante pour débarrasser le sucre plombique de toute l'eau ; il put d'ailleurs en extraire du sucre de cannes en cristaux.

L'analyse du saccharate de baryte, donnée par M. Péligot, devint l'objet des critiques de quelques chimistes allemands. Ceux qui avaient manié ces sortes de matières devaient avoir peine à admettre que M. Péligot eût pu brûler tout le carbone au moyen de l'oxyde de cuivre : en outre, ce chimiste n'avait tenu compte ni de l'eau ni de l'acide carbonique restés nécessairement en combinaison avec la baryte dans le tube à combustion. M. Liebig, en partant des analyses de M. Péligot, et en corrigeant par le calcul cette cause d'erreur, préféra à la formule de M. Péligot, $C^{12} H^{22} O^{11}$ + Ba O, la formule $C^{12} H^{20} O^{10}$ + Ba O qui contient l'atome d'eau de moins. Cette correction se trouva bientôt appuyée par une analyse de M. Stein, faite au moyen du chromate de plomb. Mais cette analyse laissait elle-même quelque chose à désirer ; elle ne donnait que 31.034 et 31,03 de baryte, tandis qu'elle aurait dû en fournir 32,09 pour cadrer avec la formule théorique. Cette perte de 1 p. % sur la baryte méritait d'autant plus d'attention que M. Péligot avait trouvé 31 de baryte et que par conséquent la proportion réelle de baryte semblait exactement déterminée.

L'exposé qui précède suffit pour montrer pourquoi, malgré le travail de M. Péligot, M. Soubeiran a cru nécessaire de faire de nouvelles recherches sur les combinaisons du sucre de canne avec les bases. Dans l'examen de ces combinaisons, des obstacles naissent principalement de la difficulté que l'on éprouve à brûler le carbone. M. Soubeiran est parvenu à obtenir une combustion complète au moyen du chromate de plomb, qu'il a employé en grande proportion et qu'il a mélangé avec un peu de chromate acide de potasse pour éliminer du tube à combustion jusqu'aux dernières parties d'eau et d'acide carbonique. Les combinaisons du sucre avec la baryte, la chaux, l'oxyde de plomb et la soude ont été successivement analysées. L'examen des combinaisons de chaux a amené un résultat important. En outre du composé qui contient 14 p. % de chaux, et sur lequel M. Péligot avait porté son attention sans en faire une étude suivie, la chaux peut former une autre combinaison avec le sucre ; celle-ci contient $\frac{1}{3}$ de son poids de chaux. Elle a cela de remarquable qu'elle a le plus de tendance à se former. On l'obtient chaque fois que le sucre est mis en contact avec un excès de chaux. Cette combinaison est importante pour la théorie, car elle nous offre un composé dans lequel 3 atomes de base alcaline sont combinés avec un atome de sucre. Les combinaisons de soude et de potasse offrent aussi sous ce rapport un intérêt particulier : un atome de sucre y est combiné avec un seul atome de bases.

Les recherches de M. Soubeiran l'ont amené à établir la série suivante :

Sucre anhydre	$C^{24} H^{36} O^{18}$ = Su
Sucre cristallisé	Su + 4 Aq
Sucre quadriplombique	Su + 4 Pb O
Sucre tricalcique	Su + { 3 (Ca O + Aq) ; 1 Aq }
Sucre bicalcique	Su { 2 (Ca O + Aq) ; 2 Aq }
Sucre bibarytique	Su { 2 (Ba O + Aq) ; 2 Aq }
Sucre potassique	Su + K O et probablement Su + { KO Aq ; 3 Aq }
Sucre et sel marin	Su + { Na Cl^2 ; 3 Aq }

Il est fort remarquable que tandis que l'oxyde de plomb élimine

ont apprécié. Je veux parler du mérite littéraire de ses compositions. Celle qui porte le titre de *Système du Monde* est remarquable par l'élégante simplicité du discours et la pureté du langage. Il n'y avait point encore d'exemple de ce genre de productions ; mais on s'en formerait une idée bien inexacte si l'on pensait que l'on peut acquérir la connaissance des phénomènes du ciel dans de semblables écrits. La suppression des signes propres à la langue du calcul ne peut pas contribuer à la clarté et rendre la lecture plus facile. L'ouvrage est une exposition parfaitement régulière des résultats d'une étude approfondie : c'est un résumé ingénieux des découvertes principales. La précision du style, le choix des méthodes, la grandeur du sujet donnent un intérêt singulier à ce vaste tableau ; mais son utilité réelle est de rappeler aux géomètres les théorèmes dont la démonstration leur était déjà connue. C'est, à proprement parler, une table de matières d'un traité mathématique.

Les ouvrages purement historiques de Laplace ont un autre objet. Il y présente aux géomètres avec un talent admirable la marche de l'esprit humain dans l'invention des sciences.

Les théories les plus abstraites ont, en effet, une beauté d'expression qui leur est propre : c'est ce que l'on remarque dans plusieurs traités de Descartes, dans quelques pages de Galilée, de Newton et de Lagrange. La nouveauté des vues, l'élévation des pensées, leurs rapports avec les grands objets de la nature attachent et remplissent l'esprit. Il suffit que le style soit pur et d'une noble simplicité : c'est ce genre de littérature que Laplace a choisi ; et il est certain qu'il s'y est placé dans les premiers rangs. S'il écrit l'histoire des grandes découvertes astronomiques, il devient un modèle d'élégance et de précision. Aucun trait principal ne lui échappe ; l'expression n'est jamais ni obscure ni ambitieuse. Tout ce qu'il appelle grand est grand en effet ; tout ce qu'il omet ne méritait point d'être cité.

M. Laplace a conservé dans un âge très-avancé cette mémoire extraordinaire qui l'avait fait remarquer dès ses premières années ; don précieux qui n'est pas le génie, mais qui lui sert pour acquérir et pour conserver. Il n'a point cultivé les beaux-arts ; mais il les appréciait. Il aimait la musique de l'Italie et les vers de Racine, et il se plaisait souvent à citer de mémoire divers passages de ce grand poëte. Les compositions de Raphaël ornaient ses appartements. On les trouvait à côté des portraits de Descartes, de François Viète, de Newton, de Galilée et d'Euler.

Laplace avait toujours eu l'habitude d'une nourriture très-légère : il en diminua de plus en plus et excessivement la quantité. Sa vue très-délicate exigeait des précautions continuelles ; il parvint à la conserver sans aucune altération. Ces soins de lui-même n'ont jamais eu qu'un seul but : celui de réserver tout son temps et toutes ses forces pour les travaux de l'esprit. Il a vécu pour les sciences : les sciences ont rendu sa mémoire éternelle.

Il avait contracté l'habitude d'une excessive contention d'esprit, si nuisible

toute l'eau basique du sucre, les combinaisons avec les oxydes alcalins retiennent toute l'eau que le sucre cristallisé contenait, et peuvent être tout aussi bien représentées par une combinaison de sucre cristallisé avec les bases que par la série précédente pour laquelle il faut admettre que le sucre s'est combiné avec les bases sans pouvoir en éliminer l'eau. Cette dernière théorie fort simple a été admise par M. Péligot; il se pourrait cependant que les faits observés tinssent à la constitution intime de la molécule de sucre et à la différence qui en résulterait dans l'action d'oxydes différemment réductibles.

— M. Soubeiran fait connaître ensuite un nouveau mode de préparation du calomel à la vapeur.

Le mode connu jusqu'à ce jour est celui de Josias Jewel, avec les modifications qui lui ont été apportées par M. Ossian Henry. Il consiste à faire arriver dans un récipient commun de la vapeur d'eau et de la vapeur à calomel. Cette opération est fort difficile à conduire; elle demande une grande habitude de manipulation, et souvent il arrive des accidents qui font perdre une grande partie du produit; d'ailleurs, il faut bien dire que le calomel à la vapeur préparé en France n'a ni la blancheur ni la finesse de celui qui nous est envoyé d'Angleterre. Voici en quoi consiste le nouveau procédé indiqué par M. Soubeiran.

A la vapeur d'eau, qui s'interposait entre les particules du calomel en vapeur et qui les empêchait de se réunir, on substitue un courant d'air qui, passant sur le mercure doux chauffé, entraîne la vapeur à mesure qu'elle se forme et la condense sous la forme d'une poudre subtile. A cet effet, on chauffe le calomel dans un tube de verre au milieu d'un fourneau, et on dirige constamment dans l'intérieur du tube le souffle d'un petit ventilateur à force centrifuge du mécanicien Dulché; il balaye la vapeur et va la porter dans les récipients. Le même système d'opération pourra peut-être s'appliquer à la division d'autres matières volatiles. — A cette lettre étaient joints des échantillons que M. Dumas a signalés comme étant effectivement très-beaux.

— M. V.-A. Jacquelain adresse deux mémoires, l'un sur la purification de l'acide sulfurique à un atome d'eau, pour les ouvrages de précision et de médecine légale, l'autre sur la rectification du nombre proportionnel du zinc.

La série d'opérations pour la purification de l'acide sulfurique se résume à ceci : 1° distillation de l'acide sulfurique ordinaire; 2° ébullition du produit distillé avec un peu de soufre (cette action du soufre ne s'exerce bien complétement que sur de l'acide sulfurique concentré); 3° séparation des globules de soufre et traitement de l'acide par l'eau de chlore.

Comme résultat de ses expériences sur la rectification du nombre proportionnel du zinc, M. Jacquelain présente ce nombre comme devant être fixé à 414; il en conclut aussi que l'acide sulfhydrique et le chlorure d'or, employés avec les précautions indiquées, sont des réactifs jouissant d'une délicatesse éprouvée, dans le cas d'analyse minérale, pour découvrir l'acide arsénieux en dissolution, en présence du zinc et de l'acide sulfurique.

— M. Clapeyron adresse un mémoire sur le règlement des tiroirs dans les machines à vapeur.

On a reconnu depuis longtemps qu'il est utile de faire en sorte que l'ouverture de la lumière d'introduction et de celle d'échappement, au lieu de s'effectuer au moment précis où le piston atteint l'extrémité de sa course, précède ce moment d'une petite quantité; on obtient ce résultat à l'aide d'une légère modification dans la disposition des tiroirs. On a remarqué également que cette disposition a pour effet d'interrompre l'ouverture de la lumière d'introduction de l'autre côté du piston, avant la fin de la course, et par conséquent de produire une détente. Jusque dans ces derniers temps, on attachait peu d'importance à ce dernier fait; la détente n'avait lieu que dans une faible proportion et n'était envisagée que comme une suite nécessaire de la disposition destinée à remplir le but principal énoncé plus haut. M. Clapeyron s'attache, au contraire, dans son mémoire, à faire ressortir cette importance. Il fait voir que, par de simples modifications de l'appareil ordinaire, on peut satisfaire aux trois conditions suivantes : 1° que l'introduction de la vapeur précède la fin de la course du piston d'une quantité donnée; 2° que l'évacuation de la vapeur précède la fin de la course d'une quantité plus grande aussi déterminée; 3° que la détente de la vapeur commence en un point donné de la course du piston. Il indique une construction géométrique à l'aide de laquelle on détermine d'une manière très-simple les dimensions du tiroir et la position de l'excentrique qui satisfont à cette triple condition. Il arrive alors que la lumière d'échappement se forme avant la fin de la course du piston, en sorte que la vapeur, à la pression atmosphérique, renfermée entre le piston et le tiroir, se comprime, et peut atteindre une pression très-considérable en absorbant une quantité notable de travail mécanique. Cette compression est d'autant plus grande que la détente est poussée plus loin, et paraît au premier abord devoir réduire beaucoup le bon effet qu'on en pourrait attendre. M. Clapeyron fait voir que, pour parer à cet inconvénient, il suffit d'accroître le volume compris entre les tiroirs et le piston à fin de course, de façon à ce que la vapeur comprimée atteigne une pression égale à celle de la chaudière au moment où la communication s'ouvre avec celle-ci. Cette disposition a été appliquée par l'auteur du mémoire, au commencement de l'année 1840, à l'une des machines du chemin de fer de Saint-Germain. Il cite des expériences dans lesquelles cette machine, avec une consommation à peine égale à celle des machines anglaises les plus fortes, a traîné, avec la même vitesse, sur le chemin de fer de Versailles, un poids de 50 p. % supérieur à la charge de celles-ci.

Ce travail, ainsi que les précédents, est renvoyé à l'examen de commissaires.

— L'Académie reçoit encore un mémoire de M. Gaultier de Claubry sur un procédé d'analyse applicable aux sels de baryte.

à la santé, si nécessaire aux études profondes; et cependant il n'éprouva quelque affaiblissement sensible que dans les deux dernières années.

Au commencement de la maladie à laquelle il a succombé, on remarqua avec effroi un instant de délire. Les sciences l'occupaient encore. Il parlait avec une ardeur inaccoutumée du mouvement des astres, et ensuite d'une expérience de physique qu'il disait être capitale, annonçant aux personnes qu'il croyait présentes qu'il irait bientôt entretenir l'Académie de ces questions. Ses forces l'abandonnèrent de plus en plus. Son médecin (1), qui méritait toute sa confiance par des talents supérieurs et par des soins que l'amitié seule peut inspirer, veillait auprès de son lit. M. Bouvard, son collaborateur et son ami, ne l'a pas quitté un seul instant.

Entouré d'une famille chérie, sous les yeux d'une épouse dont la tendresse l'avait aidé à supporter les peines inséparables de la vie, dont l'aménité et les grâces lui avaient fait connaître le prix du bonheur domestique, il a reçu de M. le marquis de Laplace son fils les témoignages empressés de la piété la plus touchante.

Il se montra pénétré de reconnaissance pour les marques réitérées d'intérêt que lui donnèrent le Roi et Monsieur le Dauphin.

Les personnes qui ont assisté à ses derniers instants lui rappelaient les titres de sa gloire, et ses plus éclatantes découvertes. Il répondit : « Ce que nous connaissons est peu de chose, ce que nous ignorons est immense. » C'est du moins, autant qu'on l'a pu saisir, le sens de ses dernières paroles à peine articulées. Au reste, nous l'avons entendu exprimer cette pensée, et presque dans les mêmes termes. Il s'éteignit sans douleur.

Son heure suprême était arrivée; le génie puissant qui l'avait longtemps animé se sépara de l'enveloppe mortelle, et retourna vers les cieux.

Le nom de Laplace honore une de nos provinces déjà si féconde en grands hommes, l'ancienne Normandie. Il est né le 23 mars 1749; il a succombé, dans la 78me année de son âge, le 5 mai 1827, à neuf heures du matin.

Vous rappellerai-je, Messieurs, la sombre tristesse qui se répandit dans ce palais comme un nuage, lorsque la nouvelle fatale vous fut annoncée? C'était le jour et l'heure même de vos séances accoutumées. Chacun de vous gardait un morne silence; chacun ressentait le coup funeste dont les sciences venaient d'être frappées. Tous les regards se portaient sur cette place qu'il avait si longtemps occupée parmi vous. Une seule pensée vous était présente; toute autre méditation était devenue impossible. Vous vous séparâtes par l'effet d'une résolution unanime, et cette seule fois vos travaux habituels furent interrompus.

Il est beau sans doute, il est glorieux, il est digne d'une nation puissante

(1) M. Magendie.

SUPPLÉMENT.

potasse et soude à acides organiques ; — un mémoire de M. Nougarède de Fayet sur la constitution intime des corps ; — des recherches anatomiques de M. Gruby ayant pour objet de prouver que le muguet des enfants est le produit de la végétation d'une plante cryptogame ; — divers documents relatifs à la question de la peste. adressés par M. le ministre du commerce; — un mémoire de physique mathématique sur les ondes successives, par M. Blanchet ; — une note de M. Binet sur l'usage du calcul des variations pour l'intégration des équations et dérivées partielles du premier ordre, et renfermant un nombre quelconque de variables indépendantes ; — enfin une nouvelle lettre de M. Leverrier, en réponse à M. Delaunay, au sujet de leur discussion sur les perturbations d'Uranus.

M. Arago a mis aussi sous les yeux de l'Académie un chronomètre sans échappement, imaginé par M. Jacot, horloger à Paris ; — des sabres et poignards dont la poignée porte deux pistolets ; — une scie double, imaginée par M. E. Robert : — des dessins imprimés avec une encre extraite de l'*Agaricus atramentarius*, par M. John Redman Coxe (de Philadelphie), avec une brochure imprimée en anglais sur ce sujet; — enfin une carte adressée par M. de Humboldt, au nom de l'auteur, M. Lehman (de Potsdam), et sur laquelle on voit indiquée la zone du globe sur laquelle sera visible l'éclipse de soleil du 8 juillet prochain. A ce sujet M. Arago annonce qu'il indiquera dans une prochaine occasion quelques observations qu'il sera utile de faire lors de cette éclipse, et qui pourront jeter du jour sur plusieurs questions très intéressantes, telles que celle des atmosphères de la lune et du soleil, des volcans de la lune, etc.

SOCIÉTÉ PHILOMATIQUE DE PARIS.

Séance du 23 avril 1842.

MM. Constant Prévost et Desnoyers font connaître les résultats de nouvelles observations qui viennent confirmer et compléter celles qu'ils ont communiquées à l'Académie des Sciences, dans sa séance du 4 avril dernier (nº 432 de *l'Institut*), sur les cavernes et les brèches à ossements fossiles des environs de Paris.

Au sud de la capitale, à trois lieues au delà de Corbeil, et sur les bords du grand plateau de grès et sables marins supérieurs qui constituent en partie le sol de la forêt de Fontainebleau, les bancs de grès sont fracturés, et les masses éboulées sur les pentes laissent entre elles de larges fentes et des anfractuosités caverneuses, analogues à celles qu'on voit au nord et au centre du bassin parisien, au pourtour des collines de gypse ou des plateaux du calcaire grossier. Les parois arrondies et usées de ces cavités annoncent qu'elles ont été traversées, pendant un temps plus ou moins long, par des eaux courantes qui, en dernier lieu, y ont entraîné des limons et des sables.

MM. C. Prévost et Desnoyer indiquent deux localités, distantes l'une de l'autre d'une lieue environ, dans lesquelles il a été trouvé un assez grand nombre d'ossements de Mammifères fossiles; ceux de ces ossements qu'ils ont pu examiner appartenaient aux espèces suivantes : Eléphant, Rhinocéros, Hyène, Ours des cavernes, Cheval, Bœuf, et Ruminant à bois.

Ces gisements sont tout à fait identiques avec celui signalé depuis longtemps auprès d'Etampes, par Guettard, qui, sous des blocs de grès éboulés et dans des argiles sableuses, a aussi trouvé réunis des ossements d'Eléphant et de Renne.

Cette dernière circonstance de la présence du Renne à Etampes, et du même animal fossile dans les puisards naturels du gypse, à Montmorency, établit des rapports incontestables entre les deux gisements, et par conséquent avec ceux qui font l'objet de la présente communication. Elle fait voir que, dans le même moment et dans la même contrée, des animaux qui nous représentent les habitants du Nord (Renne, Lagomys, Spermophile, Hamster) se sont trouvés réunis avec d'autres que nous regardons comme essentiellement méridionaux (Eléphant, Rhinocéros, Hyène).

ACADÉMIE DES SCIENCES DE BERLIN.

Séance du 8 novembre 1841.

Physique : *Electricité.* — M. Poggendorff a lu dans cette séance un mémoire sur cette question : Y a-t-il, dans la pile, action électrique sans action chimique? — Les recherches dont il est question dans ce mémoire ont aussi conduit l'auteur à s'occuper de quelques phénomènes particuliers, entre autres la formation de l'acide ferrique par la voie galvanique. — Nous allons indiquer la substance de ce travail.

Parmi les reproches qui ont été adressés à la théorie dite chimique du galvanisme, le plus grave, le plus important consiste en ce que la force électro-motrice d'une pile de Volta, ou, en d'autres termes, la quantité d'élétricité développée par une telle pile, avec une résistance donnée et dans un temps déterminé, n'est jamais proportionnelle, tant sous le rapport de l'intensité que sous celui de la quantité, à l'action chimique qui a lieu *avant qu'on ne ferme le circuit.* En partant de ce fait incontestable et tout à fait général, les partisans de la théorie du contact en ont tiré la conclusion très-simple, que l'action chimique ne peut être seule la cause de la production du courant voltaïque. D'un autre côté, les antagonistes de cette théorie, qui jusqu'ici ne s'étaient appuyés que sur des hypothèses, par exemple, la supposition d'une nouvelle union partielle des électricités séparées, ou une distinction des effets chimiques en deux forces, dont l'une agit pour produire un courant, répondent que, quand il serait vrai, en général, qu'il n'existe pas de proportionnalité entre l'action chimique primitive et la force électro-motrice, il n'en est pas

de décerner des honneurs éclatants à la mémoire de ses hommes célèbres. Dans la patrie de Newton, les chefs de l'Etat ont voulu que les restes mortels de ce grand homme fussent solennellement déposées parmi les tombes royales. La France et l'Europe ont offert à la mémoire de Laplace une expression de leurs regrets moins fastueuse sans doute, mais peut-être plus touchante et plus vraie.

Il a reçu un hommage inaccoutumé, il l'a reçu des siens dans le sein d'une compagnie savante qui pouvait seule apprécier tout son génie. La voix des sciences éplorées s'est fait entendre dans tous les lieux du monde où la philosophie a pénétré. Nous avons sous les yeux des correspondances multipliées de toutes les parties de l'Allemagne, de l'Angleterre, de l'Italie, de la Nouvelle-Hollande, des possessions anglaises dans l'Inde, des deux Amériques; et nous y trouvons ces mêmes sentiments d'admiration et de regrets. Certainement ce deuil universel des sciences, si noblement et si librement exprimé, n'a pas moins de vérité et d'éclat que la pompe sépulcrale de Westminster.

Qu'il me soit permis, avant de terminer ce discours, de reproduire ici une réflexion qui se présentait d'elle-même, lorsque j'ai rappelé dans cette enceinte les grandes découvertes d'Herschel, mais qui s'applique plus directement encore à celles de Laplace.

Vos successeurs, Messieurs, verront s'accomplir les grands phénomènes dont il a découvert les lois. Ils observeront dans les mouvements lunaires les changements qu'il a prédits et dont lui seul a pu assigner la cause. L'observation continuelle des satellites de Jupiter perpétuera la mémoire de l'inventeur des théorèmes qui en règlent le cours. Les grandes inégalités de Jupiter et de Saturne, poursuivant leurs longues périodes, et donnant à ces astres des situations nouvelles, rappelleront sans cesse une de ses plus étonnantes découvertes. Voilà des titres d'une gloire véritable, que rien ne peut anéantir. Le spectacle du ciel sera changé ; mais, à ces époques reculées, la gloire de l'inventeur subsistera toujours : les traces de son génie portent le sceau de l'immortalité.

Je vous ai présenté, Messieurs, quelques traits d'une vie illustre consacrée à la gloire des sciences : puissent vos souvenirs suppléer à d'aussi faibles accents ! Que la voix de la patrie, que celle de l'humanité tout entière, s'élèvent pour célébrer les bienfaiteurs des nations, seul hommage digne de ceux qui ont pu, comme Laplace, agrandir le domaine de la pensée, et attester à l'homme la dignité de son être, en dévoilant à nos regards toute la majesté des cieux !

moins certain qu'il n'y a point de courant là où cette action vient à manquer.

M. de La Rive et M. Faraday ont posé ce fait comme un principe, ou plutôt le dernier a dit, dans un récent mémoire, qu'il a cherché, avec tout le soin imaginable, une seule observation qui lui fût contraire, mais qu'il n'a pu parvenir à en découvrir.

Quelque généralité qu'on accorde à cette assertion, elle pourrait cependant bien, dit M. Poggendorf, ne pas être l'expression de l'expérience. Certainement, il n'y a pas de doute que le zinc amalgamé, tout nouvellement préparé, n'éprouve aucune action chimique dans la solution d'un sel neutre, tel que le sel commun, le sel de glauber, le salpêtre, etc., surtout quand on en a enlevé tout l'air, mais que, s'il y a contact avec un autre métal, il se manifeste aussitôt un courant énergique, dont la force électro-motrice est plus grande que celle du zinc non amalgamé, qui se dissout avec effervescence dans l'acide. Le zinc non amalgamé lui-même, quand sa surface est nouvellement découverte, a si peu de disposition à l'oxydation, dans ces dissolutions salines sans air, qu'il y conserve son éclat métallique pendant plusieurs jours. Le cadmium, le fer, etc., présentent le même phénomène, et cependant, dans ce cas, il s'établit un fort courant aussitôt qu'on met en rapport avec un métal négatif.

D'un autre côté, on ne peut nier qu'il y ait des cas où, par défaut d'action de la liqueur sur les métaux, il n'y ait également absence entière, ou mieux presque entière, d'un courant. Ce cas se présente, par exemple, quand le fer et le platine sont combinés dans une lessive de potasse caustique; le courant n'est jamais complétement nul (même depuis les expériences de M. Faraday), mais extrêmement faible. C'est sur ce cas que MM. de La Rive et Faraday se sont principalement appuyés, et ce dernier physicien s'est surtout appliqué tout récemment à réunir un grand nombre de faits du même genre. Tous deux considèrent les faits de cette nature comme des obstacles insurmontables pour la théorie du contact, parce qu'ils supposent que deux métaux très-distants entre eux, sous le rapport de la tension, doivent développer dans toute liqueur une force correspondante à cette distance. Ce rôle négatif de la liqueur n'a néanmoins jamais été affirmé par les plus habiles partisans de la théorie du contact; au contraire, ils ont admis, en s'appuyant sur les faits, une action de la part de celle-là, action que repoussent les adversaires de cette théorie, et qui, dans le sens propre, ne doit pas être mise au rang des actions chimiques, attendu qu'elle n'est pas en réalité accompagnée sensiblement d'une union ou d'une séparation de molécules. Nous rappellerons seulement ici les changements tant galvaniques qu'électroscopiques que M. Fechner a démontré se produire chez le platine plongé dans une solution de nitrate d'argent.

Ce sont ces changements dans les métaux qui permettent, sans nul doute, d'expliquer tous les faits où, malgré le défaut d'action chimique, il se manifeste encore un courant. Bien plus, il est très-vraisemblable, ainsi que le croyait M. Fechner, que, si l'action chimique directe de la liqueur sur le métal positif de la pile ne donne pas naissance au courant, elle agit comme si, celui-ci étant mis en liberté, c'est-à-dire constamment renouvelé, ces changements mystérieux de la surface métallique, qui marquent la présence du courant, étaient empêchés ou détruits, de façon, par exemple, à s'opposer, dans la pile zinc-fer, à l'action de l'acide sur le métal négatif, et à ce que la polarisation ne puisse se produire avec autant de force qu'avec le cuivre, ce qui est cause que le courant de cette pile est infiniment supérieur, dans les circonstances ordinaires, à la pile zinc-cuivre montée avec le même acide. Le partisan de la théorie du contact n'a donc pas besoin de contester l'influence de l'action chimique sur le phénomène des courants, parce que ce n'est pour lui qu'une action secondaire, et qu'il attribuera toujours le défaut de courant, dans les cas cités, non à un défaut d'action de la liqueur, mais à une action particulière et destructive de cette même liqueur.

En poursuivant ces raisonnements, en rapprochant tous les faits principaux, en les discutant et les répétant de nouveau, M. Poggendorff arrive enfin à démontrer que dans leur ensemble ils donnent un haut degré de vraisemblance à la théorie du contact, que les phénomènes, tels qu'ils se présentent, seront toujours un problème d'une extrême difficulté à résoudre pour une théorie qui n'aura nul égard à la diversité dans la nature des métaux, et pour laquelle tous les métaux sont et doivent être égaux, dès qu'ils n'éprouvent aucune action de la part d'un acide ou sont attaqués par lui au même degré.

Dans une addition à son mémoire, l'auteur cite encore un nouveau fait qui montre clairement combien peu la force électromotrice d'une pile voltaïque est proportionnelle à l'action que l'acide exerce sur le métal positif. — Une pile fer-platine, dans laquelle le fer était plongé dans de l'acide sulfurique étendu (1 partie en poids d'acide concentré pour 4 parties d'eau), et le platine dans de l'acide nitrique de 1,33, a donné une force électromotrice 18,3; mais quand, dans cette pile, on a remplacé l'acide sulfurique par une solution de potasse caustique (1 partie en poids de potasse dans 4 parties d'eau), cette force est tombée à 6,9, parce que, comme disent les partisans de la théorie chimique, le fer n'est plus attaqué chimiquement.

Les recherches précédentes ont fourni à l'auteur l'occasion d'observer un fait qui est d'un égal intérêt sous le rapport physique et chimique. — Le fer qui a servi dans ces recherches était de la tôle de fer de la meilleure qualité. Ce fer, plongé dans la lessive de potasse et uni au platine qui plongeait dans l'acide nitrique, a dégagé du gaz oxygène, comme il a été dit, sans qu'il se soit oxydé. La même chose se présente avec le graphite, le platine, le palladium, l'or, le nickel, le cobalt et l'étain, quand on s'en sert en place de fer. L'argent, le cuivre, l'antimoine, le bismuth, le plomb, le cadmium, et, ce qui est digne de remarque, le zinc lui-même, donnent du gaz oxygène; mais avec ce développement de gaz il y a ici une oxydation manifeste, et les métaux se ternissent. Ce phénomène est surtout remarquable avec l'argent et le plomb. Ces deux métaux se recouvrent promptement d'une couche noire (consistant probablement avec l'argent en une couche de peroxyde), et ce n'est qu'après que cette couche s'est formée que commence le dégagement du gaz. — La fonte de fer se comporte d'une manière toute différente des métaux précédents. Cette fonte s'enveloppe immédiatement d'une atmosphère d'un beau rouge vineux, qui se répand en nuages épais dans toute la liqueur, et qui, au bout de peu de temps, lui donne une teinte tellement foncée qu'elle paraît entièrement noire, et qu'on n'aperçoit plus la belle couleur rouge de vin que sur les bords et par transparence dans un vase translucide. Quand on prend cette lessive alcaline, et qu'on l'observe de près, on y remarque un faible pétillement, qui se manifeste par de très-petites bulles, et en même temps la liqueur change de couleur. Elle passe au rouge brun, se trouble, et, au bout de peu de temps, souvent après une demi-heure, elle est entièrement décolorée, tandis qu'il s'est déposé au fond un précipité brun. — Ces changements ne sont pas empêchés par un courant électrique, car ils ont lieu même pendant que le fer est uni voltaïquement au platine. Ils se produisent très-rapidement et même instantanément, au contraire, aussitôt qu'on porte la lessive potassique à l'ébullition.

Au commencement, M. Poggendorff était disposé à croire que ce phénomène était dû à la présence du manganèse dans le fer; mais un examen plus attentif des faits, et surtout des recherches chimiques sur le précipité qui se forme avec le temps, et qui ne fournit rien autre chose que de l'oxyde de fer, l'ont porté à penser que la coloration de la liqueur ne pouvait être due qu'à l'acide ferrique, ou plutôt à un ferrate de potasse. La formation de l'acide ferrique, dans ces circonstances, est facile à expliquer. Il faut l'attribuer à l'affinité prédisposante qui, dans ce cas, unit, sous l'influence du courant électrique, d'une manière immédiate, l'oxygène au fer, et où la potasse se présente aussitôt à l'acide, ou bien d'abord à la formation d'un hyperoxyde de kalium, qui donne ensuite naissance au ferrate de potasse. Sous ce double point de vue le fait n'en est pas moins intéressant, d'un côté, parce qu'on voit se former ici, avec la plus grande facilité et par voie galvanique, un acide que M. Frémy, qui l'a découvert, et les autres chimistes

ne sont parvenus qu'avec de très grandes difficultés à préparer par des moyens chimiques, et, de l'autre, parce qu'il ne se produit qu'avec le fer de fonte, et non pas avec le fer forgé. Cette dernière circonstance est en réalité difficile à expliquer, et l'auteur a fait divers essais pour s'assurer de la cause de ce phénomène; mais jusqu'à présent toutes ses tentatives ont été sans succès; jamais il n'a pu parvenir à produire de l'acide ferrique avec le fer forgé, et encore moins avec l'acier. Bien plus, toutes les fontes de fer n'ont pas donné d'acide. Sur quatre espèces d'entre elles, avec lesquelles l'auteur avait fait fabriquer des plaques dans la fonderie royale de Prusse, il n'y en a eu que deux, savoir, le fer du minerai limoneux et la fonte anglaise, qui ont présenté ce phénomène. La fonte au coke de Silésie n'a pas, pour ainsi dire, fourni d'acide ferrique, et la fonte au charbon de bois du même pays n'en a présenté que des traces insensibles.

M. Poggendorff a d'abord cru que la force du courant électrique était la cause de cette diversité, et il a, en conséquence, mesuré cette force avec une pile montée avec du fer forgé, et une autre avec de la fonte; mais l'expérience a fourni, par la pile à la fonte, et par conséquent pour le cas de la formation de l'acide ferrique, une supériorité presque insignifiante dans la force du courant et dans la force électro-motrice, sur une pile au fer de la même dimension. Du reste, l'égalité de la force du courant dans les deux piles, à dimensions égales, lui paraît un fait important sous le rapport théorique, en ce qu'elle démontre qu'il est indifférent pour la force du courant (et aussi pour la force électro-motrice) que la substance qui se sépare (dans ce cas de l'oxygène) se dégage librement ou se combine aux métaux. Mais il faut que le courant ait une certaine intensité pour produire de l'acide ferrique; et on ne risque même rien d'augmenter notablement, mais entre certaines limites, cette intensité.

L'auteur énumère les avantages de ce mode de préparation de l'acide ferrique, et fait voir en quoi il est bien supérieur aux autres procédés; seulement il montre que le dégagement d'oxygène qui a lieu est un inconvénient qui empêche de déterminer la composition de l'acide ferrique formé par voie galvanique. Cette facile décomposition de cet acide l'a même empêché de faire des recherches sur lui et sur les sels qu'il peut former. Mais, d'après ce qu'il a vu, il est disposé à croire que cet acide peut bien exister dans la nature, et que c'est lui peut-être qui colore l'améthyste, dans laquelle les anciennes analyses ont trouvé, indépendamment de la silice, du fer avec trace de manganèse.

Chimie : *Combinaisons du brôme.* — Dans la même séance l'Académie a entendu un mémoire de M. Rammelsberg sur les brômates et sur la combinaison des brômures métalliques avec l'ammoniaque. En voici l'analyse.

Brômates. Dans un précédent mémoire dont *l'Institut* a rendu compte, l'auteur a fait connaître un degré supérieur d'oxydation du brôme et décrit plusieurs brômates encore inédits; aujourd'hui il donne suite à ce dernier travail, et décrit successivement les brômates de lithium, d'alumine, de protoxyde de cerium, d'oxyde de lanthane, de protoxyde de manganèse, de protoxyde de fer, d'oxyde de fer, d'oxyde de nickel et de protoxyde de cobalt, d'oxyde de cadmium, d'oxyde hydraté de bismuth, d'oxyde d'urane, d'oxyde basique de cuivre, de protoxyde de mercure, d'oxyde de mercure, d'oxyde de platine et d'oxyde de chrome.

Combinaison des brômures avec l'ammoniaque. Pour compléter son histoire des combinaisons du brôme, l'auteur a étudié la manière dont les principaux brômures métalliques se comportent avec l'ammoniaque, et les a mis, par conséquent, en contact, tant avec l'ammoniaque liquide qu'avec le gaz ammoniac sec, après les avoir rendus eux-mêmes anhydres.

La ressemblance du brôme avec le chlore, qui est beaucoup plus prononcée que celle de ces deux corps avec l'iode, s'est montrée de la manière la plus frappante dans leurs combinaisons métalliques. Non-seulement les brômures ressemblent au plus haut degré, dans leurs propriétés extérieures, aux chlorures correspondants, et renferment, dans beaucoup de cas, le même nombre d'atomes d'eau de cristallisation, mais la ressemblance de ces deux classes de corps s'étend même à leurs combinaisons avec l'ammoniaque, c'est-à-dire que les brômures se combinent presque constamment dans les mêmes rapports que les chlorures, et que ces combinaisons ammoniacales présentent, dans presque tous les cas, la plus grande similitude dans leurs propriétés extérieures et chimiques. — Ainsi le brômure de barium et le chlorure de la même base, avec 2 atomes d'eau de cristallisation, sont isomorphes. Le brômure et le chlorure de strontium prennent chacun 6 atomes d'eau, et, quoiqu'on n'ait pas mesuré leurs cristaux, il est présumable qu'il y a entre eux aussi isomorphie. Le brômure de magnesium cristallise avec 6 atomes d'eau; le chlorure de la même base avec 5 seulement. Le brômure de nickel cristallise avec 3 atomes d'eau, le bromure de cadmium avec 4. Ceux de cuivre et de mercure s'obtiennent en cristaux anhydres. 2 atomes de brômure de strontium se combinent avec un atome simple d'ammoniaque; 1 atome de brômure de zinc, par la voie humide, avec un atome double d'ammoniaque. Le brômure de cadmium en prend par la voie humide 1 atome double, et par la voie sèche 2 atomes doubles; le brômure de nickel, dans les deux cas, 3 atomes doubles, comme le chlorure de cette base. Le brômure de cobalt absorbe, à l'état anhydre, 3 atomes doubles d'ammoniaque, tandis que le brômide de cuivre, par la voie humide, en prend 3, et 5 par la voie sèche. Le brômure de mercure absorbe 1 atome de gaz ammoniac, de même que le chlorure et le chloride, ainsi que le brômide de ce métal, n'en prennent tous deux qu'un atome. — Le brômure de barium ne s'unit pas plus à l'ammoniaque que le chlorure, et de même il n'y a pas de combinaison entre cet alcali et les brômures d'argent et de plomb; car, quoique le premier soit soluble dans l'ammoniaque liquide, il cristallise sans s'y combiner. — Enfin les combinaisons basiques des brômides mercuriels renferment 3 atomes d'oxyde, comme les chlorides correspondants.

Optique : *Double réfraction.* — Il a été ensuite donné lecture de l'extrait d'un mémoire intitulé : *Lois de la double réfraction de la lumière dans les corps cristallisés, comprimés ou inégalement chauffés,* par M. le professeur Neumann, correspondant de l'Académie à Kœnigsberg.

Ce travail se divise en trois parties. — Dans la première, l'auteur s'occupe des lois de la double réfraction de la lumière dans les corps non cristallisés, régulièrement dilatés ou comprimés. Il appelle dilatation ou contraction régulière d'un corps celle qui, dans chaque point du corps, est égale tant sous le rapport de la direction que de la grandeur, quoiqu'elle puisse être différente dans des directions diverses. Lorsqu'un parallélipipède rectangulaire repose par une de ses faces planes sur un plan de niveau résistant, et qu'on le comprime sur la face opposée, dans une direction normale à cette face, et en y répartissant également la pression totale, ce corps est alors uniformément comprimé; c'est ce qui arrive encore quand on applique de même des pressions sur deux ou trois des autres faces opposées. La valeur de ces trois pressions peut être dans un rapport quelconque, ou bien dans le même rapport que les valeurs des contractions linéaires des trois arêtes du parallélipipède. C'est en partant de ces définitions que M. Neumann recherche d'abord la surface d'élasticité de Fresnel, à laquelle il donne le nom de surface d'élasticité de la pression et dont il appelle les axes axes principaux de pression. La détermination des constantes dans les équations auxquelles il parvient n'a pas lieu sans établir quelques hypothèses sur la cause de la double réfraction, hypothèses plus ou moins admissibles, qui toutefois le conduisent à des déterminations numériques qu'il a cherché à vérifier par expérience. — Un des résultats les plus intéressants de ces recherches théoriques, c'est que, dans le cas du verre ordinaire, il y a diminution dans la vitesse de la lumière quand on élève uniformément la température de celui-ci, résultat qui s'est trouvé confirmé par des expériences directes, quoique la diminution n'ait pas présenté le même nombre dans la théorie et l'expérience.

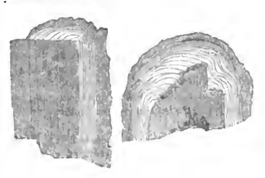
Dans la deuxième partie, l'auteur présente les formules générales relatives aux phénomènes de coloration qu'offre un corps uniformément dilaté, d'après les conditions connues pour la lumière polarisée. Dans le but de vérifier ses formules, il s'en sert

pour expliquer la coloration qu'un cylindre tordu présente à la lumière polarisée dans des directions qui coupent son axe. Dans ce cas il produit des anneaux dont les diamètres trouvés sont, comme dans la nature, en raison inverse de l'angle de torsion.

Les deux premières parties de ce travail servent de base à la troisième, où l'auteur développe la théorie des couleurs qui se manifestent dans la lumière polarisée, dans les corps translucides non cristallisés, par une distribution inégale de température. Il arrive ainsi à des équations, en partant de celles que Poisson avait déjà données sur ce sujet, et reconnaît que M. Duhamel les a déjà fait connaître en 1838. Après avoir intégré ces équations il obtient le système des valeurs des dilatations qui se produisent dans les corps par la distribution d'une température donnée, et en substituant ces valeurs dans les équations de la précédente partie, il arrive enfin à l'expression générale de la coloration qui a lieu dans la lumière polarisée lorsqu'elle traverse un corps inégalement chauffé, translucide et non cristallisé. Cela fait, il applique ses formules d'abord à une sphère où la température est répartie concentriquement autour de son centre, puis à une plaque mince à faces parallèles et limitées, à un anneau, etc., et, enfin, s'occupe du problème de la coloration qu'une plaque rectangulaire présente lorsqu'on la met par un de ses bords en contact avec un métal chauffé, ou bien quand son bord chauffé est posé sur une plaque métallique froide, et en déduit des propositions déjà connues et des faits nouveaux; il donne les constructions géométriques qu'on peut déduire des résultats des formules, et enfin discute divers principes qui lui paraissent ressortir de sa théorie.

Nous n'avons fait qu'indiquer ici très-sommairement les matières traitées dans ce travail, mais les géomètres pourront en prendre prochainement une connaissance approfondie, l'auteur ayant annoncé son intention de le publier.

Physiologie végétale.—M. Mitscherlich a mis ensuite sous les yeux de l'Académie quelques préparations faites par M. Goeppert de Breslau, où l'on aperçoit très-distinctement le mode d'accroissement ultérieur sur l'*Epicea* (*Pinus picea* L.) après qu'on l'a coupé. M. Goeppert a eu l'occasion d'observer cette sorte d'accroissement en bourrelet dans la forêt de Sprollau. Quand un *Epicea*, voisin d'autres arbres du même genre, vient à être coupé, la souche ne meurt pas, comme cela arrive dans de pareilles circonstances chez les autres Conifères; au contraire elle végète encore, mais sans développement de tiges et de feuilles; il se forme autour de la souche de nouvelles couches de bois qui se recouvrent les unes les autres comme des ondes, jusqu'à ce qu'elles aient atteint la hauteur du point où l'arbre a été coupé. Là elles se réunissent et forment une espèce de bourrelet continu arrondi et en forme de tête. En s'informant des causes de ce singulier phénomène auprès des forestiers, M. Goeppert a appris d'eux que les racines des souches coupées se soudent à celles des arbres voisins, et qu'elles en reçoivent les aliments qui servent ainsi au développement ultérieur de cette souche, et qu'enfin ce phénomène pouvait durer pendant soixante ou quatre-vingts ans. Quand un *Epicea* végète seul, ou lorsque ceux voisins ne greffent point ainsi leurs racines entre eux, les souches coupées ne végètent plus et il n'y a plus accroissement. — Pour que le lecteur ait une idée parfaitement nette de ce mode d'accroissement, nous figurons ici quelques-unes des pièces que M. Goeppert a fait mettre sous les yeux de l'Académie.



Séance du 11 *novembre* 1841.

Météorologie : *Aérolithes.*—L'Académie entend un rapport de M. Ehrenberg sur l'analyse microscopique qu'il a faite des pierres météoriques qui sont tombées à Ivan, le 10 août dernier, et dont il a déjà été parlé dans *l'Institut.*

M. de Reichenbach, chimiste distingué de Bohême, et qui a déjà eu l'avantage de recueillir en 1833 les débris du fameux météore de Blancko, a récemment signalé à l'attention des météorologistes un cas fort remarquable d'une pluie de météores qui a eu lieu dans les environs du village de Ivan, en Hongrie, le 10 août 1841. Cette annonce a excité une curiosité générale. Racontons d'abord le phénomène.

Le 10 août, vers 10 heures du soir, l'atmosphère étant parfaitement calme, par un ciel couvert et au milieu des ténèbres de la nuit, on vit apparaître tout à coup au village de Ivan une averse courte, mais vive, avec laquelle tombèrent du ciel de petites masses solides ressemblant à une grêle forte et battante. Beaucoup de ces petites masses, qui furent recueillies par un garde champêtre dans la hutte même où il s'était réfugié, lui parurent la nuit, au toucher, fort différentes de la grêle, et le lendemain matin il s'aperçut que c'étaient de petites pierres brun noirâtre, qu'il porta à un inspecteur des forêts, son supérieur, devant lequel il fit sa déclaration.

M. de Reichenbach, pour s'assurer de la réalité du fait, entreprit un voyage dans le pays même. Les autorités civiles et ecclésiastiques de la localité lui en ont confirmé l'exactitude d'après leur propre vue, et, quoique les masses tombées ainsi eussent la plus grande ressemblance avec de la mine de fer limoneux ou en grain, tant à l'œil qu'au toucher, il était évident qu'elles ne pouvaient provenir originairement du terrain sur lequel elles gisaient encore en grande quantité et qu'elles devaient nécessairement être arrivées par l'atmosphère.

M. de Reichenbach dut dès-lors abandonner une idée qui se présentait tout à coup à l'esprit, savoir : que le phénomène était dû à une trombe d'eau, et calcula que, comme on avait observé à peu près un de ces grains sur un demi-pouce carré dans toute l'étendue du pays que le phénomène avait couvert, et qu'une livre en contenait environ 4000, la pluie de pierre dans tout son parcours devait avoir versé 350000 millions de pierres, pesant environ 350000 quintaux. Plus tard M. de Reichenbach a calculé que dans l'atmosphère ces pierres doivent probablement avoir eu entre elles une distance verticale de 11 pieds, et que, par conséquent, elles doivent avoir formé une masse granulaire semblable à une comète, qui, quoique solide, est transparente par la distance à laquelle sont placées les parties qui la constituent.

« Qui nous empêche, ajoute-t-il, de considérer cette agglomération de centaines de mille millions de petits corps comme un véritable microcosme, qui a eu ses lois de mouvement propres qu'il a suivies depuis des milliers d'années, jusqu'à ce que ce petit monde soit venu enfin en rencontrer un plus grand qui l'a mis en pièces? Est-ce un tissu léger que l'éther ou le vent voiture dans l'espace, ou bien représente-t-elle notre état futur, ou, enfin, doit-on la considérer comme une nébuleuse de notre système solaire ou une couche extrême de la voie lactée? »

Après s'être exprimé de la sorte, M. de Reichenbach annonce que dans son opinion tous les minerais en grains peuvent bien être des corps cosmiques tombés du ciel, et que de même que nous avons des formations géologiques volcaniques, plutoniques et neptuniennes, il conviendrait aussi d'admettre des formations joviennes. Ainsi, dans son enthousiasme scientifique, l'observateur a vu dans le phénomène d'Ivan le point de départ d'une nouvelle série de phénomènes en astronomie, en géologie et en physique.

M. Ehrenberg ayant reçu, par l'entremise de M. Schreibers, directeur du Musée impérial d'histoire naturelle à Vienne, quelques échantillons des pierres météoriques d'Ivan, les a soumises à une analyse microscopique. Les essais de ce genre faits à Vienne pour y découvrir des organismes vivants avaient été sans succès. — Les échantillons envoyés à M. Ehrenberg consistaient en trente et quelques grains, dont le plus fort avait la grosseur d'une noisette,

et le plus petit celle d'une lentille, d'une rondeur inégale, à structure concentrique et enveloppante, comme le fer pisiforme, mais paraissant avoir un poids spécifique moindre. Au premier aspect, après en avoir détaché de petites parties adhérentes, il y a remarqué avec étonnement un grand nombre de grains de quartz hétérogènes et fragmentaires qui s'y trouvaient mélangés et enveloppés dans un ciment ferrugineux ocreux. Par la chaleur la masse ne prenait pas de couleur rouge. On a cherché, en la faisant bouillir avec de l'acide chlorhydrique, à en séparer tout le fer et les autres matières solubles, afin de pouvoir reconnaître plus aisément les autres parties mélangées mécaniquement. Cette opération s'est faite facilement. L'acide s'est coloré en jaune foncé, et les portions solides, précédemment brun noir, sont passées au blanc jaunâtre. Sous le microscope, ce résidu ressemblait à un sable quartzeux fin ordinaire, semblable à peu près à celui qu'on rencontre dans l'argile plastique. M. Ehrenberg a aussi comprimé un fragment en y ajoutant de l'eau distillée, et il s'est comporté comme une argile endurcie. Il avait été préalablement bien lavé à l'eau distillée.

Par ces diverses méthodes, et d'après les recherches faites sur les caractères tant internes qu'externes de la substance, M. Ehrenberg est arrivé à un même résultat, savoir : que la masse n'était pas homogène, ni une combinaison chimique de fer avec une autre matière, mais qu'elle était composée mécaniquement de parties très hétérogènes, dont la principale en volume n'était pas le fer, mais un sable quartzeux fin, cimenté par de l'oxyde de fer et peut-être d'autres métaux, mais particulièrement par une matière argilo-siliceuse très-fine. En s'appuyant donc sur l'analyse chimique qui en a été faite par M. de Reichenbach, M. Ehrenberg croit pouvoir déclarer positivement que cette substance, dans sa composition mécanique est complétement semblable au minerai pisiforme de fer.

Il n'a pas mieux réussi qu'on ne l'avait fait à Vienne à trouver, dans la masse, des Infusoires qui eussent démontré son origine terrestre; mais le sable quartzeux, sous cette forme, lui paraît tout à fait impropre à faire reconnaître dans cette substance une origine cosmique.

Des recherches prolongées et attentives ayant suggéré à M. Ehrenberg l'idée de séparer mécaniquement les unes des autres les parties insolubles dans l'acide et l'eau, suivant leur poids spécifique, surtout la grande quantité de sable quartzeux qui rend l'observation microscopique des autres très-difficile, il a employé pour cet objet une méthode délicate de lavage. Parmi les parties légères et d'un faible volume qu'il a séparées ainsi, il a trouvé alors la trace manifeste d'un fragment noir très-délié d'un corps végétal, et que par l'aspect il a reconnu positivement comme appartenant à du bois de pin; il a pu en outre en isoler ce granule pour le soumettre à de nouvelles comparaisons.

La petite pierre dont provenait ce fragment n'avait pas été lavée à l'eau distillée; M. Ehrenberg a alors dirigé toute son attention sur celles qui avaient subi ce traitement et qui avaient été comprimées. Il a trouvé par la méthode indiquée plusieurs fragments très-délicats de végétaux; parmi eux les débris d'une plante dicotyle tellement distincts qu'on y observait encore les vaisseaux en spirale. Deux autres particules ont présenté aussi des vaisseaux tubulaires, et les caractères de la structure d'une plante dicotyle, mais moins distinctement.

M. Ehrenberg n'a pas jugé à propos d'étendre plus avant ces recherches délicates pour se former une opinion et formuler un jugement relativement à la composition mécanique de ces pierres. « Il n'est pas vraisemblable pour moi, dit-il, que dans les pierres lavées à l'eau distillée, et traitées comme il a été dit, les fragments de végétaux qu'on y a rencontré provinssent de la croûte extérieure, où elles auraient adhéré par hasard. Ces fragments se sont présentés à moi bien des fois dans d'autres minerais de fer tourbeux. Je dois dire aussi que j'ai dû naturellement prendre toutes les précautions pour me préserver des poussières végétales provenant, soit de l'atmosphère, soit des ustensiles que j'ai employés, circonstance d'une très-haute importance dans des recherches d'une pareille délicatesse, quoiqu'un observateur exercé puisse rarement faire erreur à ce sujet. Comme les plantes de la nature indiquée ne peuvent ni se former ni végéter dans l'espace, que le sable quartzeux de cette espèce, en fragments hétérogènes, ne saurait être considéré comme ayant un caractère cosmique, l'origine terrestre de ces masses météoriques tombées en Hongrie me paraît, à l'aide de l'analyse microscopique, tout aussi bien démontrée que celle du papier météorique de 1686, dont j'ai entretenu précédemment l'Académie. Quant à ce qui concerne le fer, il se trouve dans ces matières à un état secondaire, et la poussière siliceuse fine qui s'y trouve mélangée mécaniquement pourrait peut-être bien appartenir aux petites têts de la *Gallionella ferruginea*.

« Il est donc présumable, continue M. Ehrenberg, et ceci du reste s'accorde avec les recherches qu'on vient de présenter, que ce fer pisiforme, ainsi que M. Schreibers l'a conjecturé, aura été enlevé par quelque trombe ou tempête électrique en masses plus ou moins pesantes dans quelque marais ou dans un gisement de fer pisiforme dû à la mer et transporté plus ou moins loin, bien qu'il diffère des minerais ordinaires par la grande quantité de sable qu'il renferme, et par son poids qui est moindre. La chute de minerai pisiforme pur, sans mélange d'autre substance, s'explique par ce qui se passe dans le vannage ou le peitage des céréales, ainsi que dans les lavages, dans lesquels les parties similaires viennent toutes se déposer au même point, et celles dissemblables dans des points divers. Il faut se rappeler qu'une trombe d'eau soulève tout le fond d'une mer et peut faire passer une masse considérable de vase dans le nuage, qui, sans toucher aux rivages, transporte cette masse à travers les airs, et, lorsque cesse le tourbillon, l'abandonne et la laisse tomber. C'est au moins ce qui paraît arriver dans les pluies de poissons, puisque les rivages de la mer et les pays voisins ne paraissent souffrir en rien des ravages du météore.

« Quoi qu'il en soit, la chute du haut des airs d'une masse présentant un poids approximatif aussi considérable est un phénomène rare et tout à fait digne d'attention, et dont on devra la connaissance détaillée à M. de Reichenbach. Je pense donc qu'il convient de conserver les substances tombées et autres semblables parmi les produits météoriques, pour les avoir toujours sous les yeux, et pour recommander et désirer que de pareils phénomènes soient étudiés et soumis à un examen aussi rigoureux que consciencieux. »

— M. Ehrenberg communique ensuite à l'Académie les résultats de nouvelles recherches qu'il a faites sur les organismes microscopiques souterrains et vivants de Berlin.

Assurément c'est une chose curieuse que la présence, dans le terrain de Berlin, de gisements d'Infusoires vivants, capables encore de se reproduire, puisqu'ils étaient remplis de grains verdâtres, et dont la majeure partie n'existe plus à la surface du même terrain. Ces formes consistaient principalement en *Gallionella decussata* et *G. granulata*, très-distinctes des autres par leur surface chagrinée, et dont l'auteur n'avait encore rencontré que le têt dans les terrains tertiaires de Kliecken, de la Grèce et de l'Amérique. En même temps il avait observé parmi elles des aciculles, tels qu'on n'en trouve que parmi les Eponges marines. Mais tout récemment il s'est présenté deux faits propres à répandre quelque lumière sur ce phénomène singulier.

M. Ehrenberg avait pensé, lors d'un voyage entrepris l'été dernier en Mecklenbourg, sur la Baltique, qu'il rencontrerait ces formes, soit dans l'eau de cette mer, soit dans les eaux saumâtres des fleuves et des marais; malgré tous ses efforts il ne put rien découvrir de semblable. Mais M. le professeur Homeyer (de Berlin), qui lui a rapporté de Wolgast, en Poméranie, un petit échantillon de la vase enlevée dans le Peene, l'a tout à coup mis sur la voie. Dans le Peene, près Wolgast, près de la mer Baltique, et par conséquent dans le bassin de l'Oder, on trouve à la surface une vase qui renferme plusieurs des petits organismes vivants qui ont été découverts à Berlin, principalement les Gallionelles caractéristiques, mélangées avec beaucoup d'autres animalcules marins vivants, ce qui démontre qu'ils appartiennent aux eaux saumâtres ou aux eaux de la mer mélangées à des eaux douces. Dans le bassin de l'Elbe, à Cuxhaven, on ne les a pas rencontrés.

De plus, dans un dessin de M. Turpin, qui accompagne le rapport qu'il a fait, en 1838, sur une note de M. Dujardin concernant l'animalité des Spongilles, l'auteur a reconnu qu'avec la *Spongilla lacustris* on rencontrait à Paris une forme d'eau douce avec acicules siliceux, chargés de piquants, tandis que dans le Nord les acicules sont toujours lisses. Par conséquent les acicules qu'on avait attribués aux Eponges marines pouvaient bien appartenir à des Spongilles d'eau douce, dont l'existence n'était pas encore connue. Cette Spongille parisienne, dans laquelle M. Dujardin a observé une vie animale, n'est donc pas la *Spongilla lacustris*, mais doit prendre un autre nom, pour lequel M. Ehrenberg propose celui de *Spongilla* (*Badiaga*) *erinaceus*. Au reste, dans le gisement de Berlin, il y a trois sortes d'acicules piquants, dont aucun ne ressemble à ceux donnés par M. Turpin, qui, par conséquent, pourraient encore être des corps marins.

Aujourd'hui le gisement des Infusoires de Berlin a été reconnu sur une longueur de 370 pieds et une largeur moitié moindre; on le trouve sous une couche de terre de 5 à 6 pieds de puissance, avec une épaisseur de 5 à 9 pieds, dans la partie nord, au milieu de laquelle on a rencontré une couche très-riche en phosphate de fer bleu. Ce fer secondaire bleu inorganique est souvent à gros grains cristalloïdes, souvent aussi terreux ou en forme de dendrites; il est d'abord blanc, mais à l'air ses cristaux passent au bleu. Ce gisement repose sur un sable anthraciteux, et est recouvert d'une couche terreuse que surmonte le sable de la Marche de Brandebourg, et par-dessus une terre meuble d'alluvion.

CONGRÈS SCIENTIFIQUE D'ITALIE.

3e *Session tenue à Florence en* 1841. — Suite (1).

SECTION DE ZOOLOGIE ET D'ANATOMIE.

Voici le rapport qui a été fait sur les travaux de la Section, par M. Bassi, dans la séance générale de clôture.

M. la Section a reçu communication d'un livre de M. Isidore Geoffroy Saint-Hilaire contenant l'exposition de ses nouvelles doctrines de philosophie zoologique, relatives spécialement à la classification des animaux en séries parallèles. Cette lettre a donné occasion à M. Maximilien Spinola de présenter d'autres idées neuves sur le même sujet, dans lequel il ne s'est pas toujours trouvé d'accord avec le zoologiste français.

— M. Barthélemy (de Marseille) a entretenu la Section d'un Cétacé qui apparaît très-rarement dans les eaux de la Méditerranée, et qui a déjà été décrit sous le nom de *Phocæna Rissoana*.

— M. le prince de Canino a appelé l'attention sur un *Fulica* que l'on pourrait rapporter au *F. cristata*, et sur un *Podiceps* auquel il a donné le nom de *longirostris*, Oiseaux que l'on trouve l'un et l'autre en Sardaigne et en d'autres parties méridionales de l'Europe, dont ils enrichissent la faune pour la première fois. — Il a donné ensuite la description et l'histoire de la Sarcelle marbrée ou *Querquidula angustirostris*, indiquant la place qui doit lui appartenir dans le système ornithologique. — M. Brusceli a lu aussi quelques observations sur le *Chlorospiza incerta* trouvé par lui en Toscane, et sur la femelle du *Ploceus textor*, dont il a présenté un exemplaire vivant à l'assemblée. — M. Barthélemy a fait l'énumération des espèces de Vautours qui visitent annuellement la Provence, et en particulier cette singulière portion de pays que l'on appelle la Crau d'Arles; il a parlé de leur migration, qu'il croit être produite plus encore par la présence ou l'absence des troupeaux, qu'ils suivent pour en tirer leur subsistance, que par le besoin d'aller à la recherche de climats mieux adaptés pour eux. Il a parlé aussi sur le sujet si intéressant, et jusqu'à présent trop peu étudié, des migrations des Oiseaux, pour montrer quelle influence exercent sur elles la force et la direction des vents, et il a fait connaître les diverses espèces qui se trouvent en Provence, tant au passage d'automne qu'à celui du printemps. — La question des migrations des Oiseaux a été aussi une occasion d'études et de recherches pour M. de Selys Longchamps, qui, dans un mémoire envoyé à la Section, a proposé une méthode pour les observer dans une grande étendue de pays, surtout en ce qui a rapport à leur périodicité, en signalant les espèces qu'il recommande d'une manière plus particulière à l'attention des ornithologistes. — M. le professeur Gené, trouvant que ces espèces pourraient difficilement être indiquées aux chasseurs et aux habitants de la campagne s'ils n'en connaissent pas les noms vulgaires usités en divers pays, a saisi cette occasion pour faire sentir le besoin d'un dictionnaire ornithologique contenant les noms scientifiques et vulgaires, ouvrage entrepris par lui déjà depuis longtemps, et même très-avancé. — M. Chiesi a aussi parlé du projet qu'il a d'entreprendre une histoire de l'ornithologie, ouvrage qui, par les notices bibliographiques qu'il doit contenir, pourra être très-utile aux gens studieux.

— La Section n'a entendu qu'une communication concernant les Reptiles; elle est de M. Barthélemy, et avait pour objet les mœurs si singulières du Caméléon; elle résout en outre la question restée problématique de savoir si cet animal est doué de la faculté de boire. M. Barthélemy annonce avoir découvert en lui le singulier instinct d'incliner le corps dans les temps de pluie, de manière que l'eau qui tombe s'y rassemble, se réunit en bas, vers la tête, où, par le canal qui la sillonne, elle est conduite dans la bouche de l'animal et y est continuellement avalée.

— Les Poissons ont été l'objet de plus nombreuses communications. — Une nouveau genre des lagunes vénitiennes a été proposé par M. Nardo, sous le nom de *Caninorhinus Chiereghini*. — M. le prince de Canino a présenté des observations sur le *Lagocephalus Pennanti*, sur le *Dasybatis fullonica*, et sur le *Squalius Pareti*; — M. Verang, sur le *Trachipterus cristatus*, — et M. Verga sur un nouveau *Gobius* des vallées de Comacchio, dédié par lui au professeur Panizza. — Enfin le docteur Scortegagna a entretenu l'assemblée d'un Poisson fossile du mont Bolca, possédé par la municipalité de Vicence, que, malgré l'opinion de plusieurs écrivains, et notamment de M. Agassiz, il soutient appartenir au genre *Alopias*.

— Passons maintenant aux animaux invertébrés, et d'abord aux Mollusques. M. Verany a fait quelques observations sur trois espèces de Céphalopodes recueillies par lui tout dernièrement dans les mers de Gênes, et qui manquent même dans le tableau de ces animaux publié par lui, et joint aux Actes du dernier congrès de Turin. Ce sont les *Sepia elegans*, *Sepia biserialis* et *Octopus tuberculatus*. — On se plaint, et avec raison, de l'indigeste multiplication des espèces qui, non moins que dans les autres classes, augmentent en nombre tous les jours dans celles des Mollusques, en grande partie par le fait d'observateurs peu clairvoyants ou trop vains, qui croient acquérir beaucoup de renommée en encombrant les archives de la science de nouveaux noms d'espèces, lesquelles souvent n'existent que dans leur imagination; ces accumulations d'espèces, prétendues nouvelles, apportent à la science des entraves fâcheuses. Ce fut une utile pensée que celle de M. Porro de tourner ses études sur diverses espèces et variétés d'Hélices, qu'il espère pouvoir réduire à peu de types seulement. Et, pour arriver à cette fin, il recherche, avec l'aide d'une saine philosophie, quelles sont les lois des variations auxquelles ces animaux peuvent être sujets, et il les coordonne et les divise. — Le même M. Porro a rendu compte du commencement de la publication d'une bibliographie malacologique, projetée par lui au congrès de Turin, et entreprise maintenant avec zèle et sous les auspices les plus heureux.

— Parmi les Articulés nous devons noter un nouveau Crustacé du détroit de Malacca, pour lequel M. Barthélemy a créé un nouveau genre dans la tribu des Raniniens, et qui est désigné par lui sous le nom de *Raniletta Edwardsii*.

— Les travaux sur les Insectes ont été assez nombreux; relativement à leur disposition systématique, nous devons citer un travail de M. de Selys Longchamps, sur une nouvelle énumération des Libellulides d'Italie, et un travail dans lequel M. Alberti a passé en revue les Papillons diurnes de la campagne lucquoise. — MM. Gené et Passerini ont traité des singularités qu'offrent les

(1) Voir le numéro 416 de *L'Institut*.

mœurs et les habitudes des Insectes. Le premier a commencé par décrire les singulières mœurs d'un Hyménoptère commun sur les plages de la Sardaigne, c'est-à-dire de l'*Opnia ferruginea*, qui a coutume de s'emparer de la coquille vide de quelque Mollusque pour y déposer ses œufs avec un artifice particulier. Il a parlé ensuite du *Stigneus ater*, autre Hyménoptère qui nourrit sa famille avec les nombreux Aphides ou Pucerons, détruisant ainsi en grande quantité cette peste des jardins et des campagnes, et avec une adresse qu'essayeraient en vain d'imiter les agriculteurs. Il a parlé enfin d'une espèce de Fourmi, la *Mirmica Rediana*, dont il a étudié aussi les habitudes, et sur laquelle il a vérifié ce que M. Lepelletier de Saint-Fargeau n'avait fait qu'indiquer avec beaucoup d'hésitation, c'est-à-dire la formation de nouvelles fourmilières de la part des femelles, qui ensuite déposent leurs œufs dans un lieu écarté, où ils reçoivent les soins nécessaires d'ouvrières, lesquelles y sont conduites au fur et à mesure, et y demeurent de manière à donner l'exemple d'une parfaite colonisation. — M. Passerini a décrit le développement et les habitudes du *Xenos vesparum*, qui passe les premiers temps sa vie sur le corps de quelques Guêpes, petit et très-singulier Insecte, connu de peu de personnes, et dont M. Passerini a fait pendant beaucoup d'années le sujet de ses recherches. — Le même entomologiste a achevé ensuite l'histoire si intéressante du *Scolia flavifrons*, dont il avait donné les premières notions à Pise. — M. Porro a entretenu la Section d'observations relatives à l'entomologie agronomique, principalement des Locustes, qui, s'étant multipliés d'une manière excessive, ont désolé cette année quelques partis du Mantouan. — M. Bassi a présenté quelques remarques sur l'étude des Insectes fossiles en général, et sur un Curculionide fossile qu'il ne croit pouvoir rapporter à aucun des genres actuellements vivants.

— Les Zoospermes, derniers chaînons de la série des êtres vivants, et auxquels on n'accorde même pas le nom d'animaux, quoiqu'ils appartiennent au règne animal, ont été l'objet d'une dissertation de M. Lallemand, qui a entrepris d'en décrire la nature, l'origine et les fonctions.

— Nous terminerons cette esquisse, que nous regrettons de n'avoir pas trouvée plus substantielle dans le rapport de M. Bassi, par les phrases suivantes qui terminent elles-mêmes son rapport.

« Avant de finir, je dois parler d'une lecture étendue et animée, faite par M. le prince de Canino, dans laquelle il passa en revue les progrès de la zoologie pendant l'année qui vient de s'écouler, satisfaisant ainsi, en ce qui dépendait de lui, à la proposition faite au congrès de Turin, que tous les ans on dût rendre compte aux savants rassemblés des divers travaux qui auraient été faits ou entrepris dans les différentes branches. M. le prince de Canino passa donc en revue les principales collections zoologiques et les hommes les plus marquants dans la science, indiquant les travaux dont ils s'occupent et les ouvrages récemment publiés par eux. Il parla de ceux de l'Angleterre, de la Suède, du Danemarck et de la Russie; il parla ensuite de l'Allemagne et de son émule dans les sciences, la Suisse; enfin de la Hollande, de la Belgique, de la France, de l'Espagne, du Portugal. Il garda pour la fin notre Italie, et, il m'est dur de le répéter, il l'a représenta comme moins avancée, quant à la zoologie, que dans tant d'autres sciences et arts où elle excelle. Il paya le tribut d'une larme à la mémoire de l'illustre Ranzani, enlevé depuis peu de mois à la science, et il énuméra ensuite les zoologistes dont l'Italie s'honore le plus, depuis les Alpes jusqu'à Scilla. Mais, Italien moi-même, et voué par passion aux études zoologiques, je suis heureux de pouvoir revendiquer en grande partie à l'Italie cette gloire que la modestie de l'auteur lui accordait avec tant de retenue. Je dirai donc comme quoi il passa presque sous silence sa magnifique bibliothèque zoologique, et ses riches collections, et ses nombreux ouvrages, dont la zoologie italienne ne cesse d'obtenir tant d'éclat et de splendeur. Et, sans parler de ses autres ouvrages, je citerai seulement sa magnifique *Iconographie de la faune italienne*, ouvrage à nul autre inférieur. — Avec de tels maîtres et sous de si heureux auspices il ne se passera pas beaucoup de temps avant que notre patrie n'ait rien à envier sous ce rapport à la splendide Angleterre, ni à la laborieuse France, ni à la docte Allemagne. Les actes du congrès de Florence, confrontés avec ceux des deux précédents congrès, seront un témoignage bien évident de l'heureuse impulsion que, dans le court espace de deux ans, cette noble institution a donnée aux études zoologiques en Italie; et si elle continue ainsi, comme il m'est doux de le croire, le moment arrivera bientôt où l'Italie pourra se dire la première, comme en tant d'autres études, même dans celle de cette nature, qui fut si prodigue envers elle des plus précieux de ses dons. »

(*La suite des travaux de la Session à un autre numéro.*)

BULLETIN SCIENTIFIQUE.

MINÉRALOGIE. — *Sur l'hartite, nouvelle espèce de résine fossile*, par M. W. HAIDINGER.

Dans une excursion à une mine de lignite, ouverte depuis peu à Oberhart, près Gloggnitz, dans la basse Autriche, M. Haidinger a trouvé un minéral du genre scheerite, qui attira toute son attention. Ce minéral se trouve en effet dans des circonstances analogues à celles de la scheerite de Utznach, mais il ne s'y présente pas en cristaux libres et définis comme celui-ci; il se trouve en masses plus ou moins épaisses, semblables à du blanc de baleine, qui remplissent les fissures en long et en travers, tant du bois bitumineux que du bois pétrifié et du quartz à structure végétale. Il convient aussi de faire remarquer que la présence de l'*hartite* est bornée à une partie du gisement des lignites. C'est un ancien marais tourbeux qui, pendant la période de sa formation, était à peu près horizontal, mais qui aujourd'hui est incliné d'environ 70° vers le nord. Le lignite solide, qui renferme quelques tiges d'arbres, dont quelques-uns sont bituminisés près de leur surface, forme, surtout dans ses couches inférieures, de puissantes subdivisions, ou plutôt un *flœtz*. A Hangendem on trouve une couche de tiges d'arbres, aujourd'hui bituminisées, enveloppées dans une argile ou *lette*, de façon qu'on peut se figurer une masse de tiges d'arbres qui seraient venus se déposer et s'enfoncer dans un mélange vaseux d'argile et d'eau. Ce sont ces tiges qui aujourd'hui renferment, dans les cavités qu'ils présentaient lors de la transformation en bois bitumineux ou en bois pétrifié, l'hartite ou minéral en question.

Il n'a pas encore été possible à M. Haidinger d'établir les formes régulières de l'hartite, quoiqu'on trouve des échantillons d'un demi-pouce de grosseur parfaitement purs, et où l'on observe un clivage facile parallèlement aux grandes faces; néanmoins on les retrouve constamment associés à d'autres, avec des formes conchoïdales ou mal définies. Les lames affectent une forme rhomboïdale avec des angles de 100° et 80°, mais elles sont toujours limitées par des faces conchoïdales. D'après les observations de M. Haidinger, les formes de la scheerite et celles de l'hartite seraient assez différentes dans leur aspect, quoique ces substances appartiennent au système hémi-prismatique. On peut donc les considérer comme les types de deux espèces d'ulmites. La dureté de l'hartite = 1, celle du talc. Elle est douce comme la scheerite, mais aussi peu flexible que celle-ci. Son poids spécifique = 1,046; M. Breithaupt a donné pour celui de la scheerite de 1,05 à 1,2. Mais comme il ne rapporte aucune expérience directe à cet égard, ces grandeurs ne peuvent être considérées que comme des limites vraisemblables. Sa couleur est blanche, son éclat faible et gras, sa transparence à peu près comme de la cire blanche, à laquelle elle ressemble beaucoup. Sous le rapport de la fusion, ce minéral présente une grande différence avec la scheerite : cette dernière substance fond à 46° C. et se résout à cette température en un liquide huileux qui, par le refroidissement, ne repasse pas à l'état solide; l'hartite ne fond qu'à 74° C., elle se résout de même en un liquide transparent, mais qui se prend aussitôt en masse dès qu'on le refroidit. L'acide stéarique des bougies, qui fond à 55° C. se comporte, en repassant à l'état solide, comme l'hartite; seulement le produit est moins solide et moins compacte.

La substance découverte par M. Fikentscher dans la tourbe, et

décrite par M. Bromeis, sous le nom de *fichtelite* (pinnite), présente la plus grande analogie avec l'hartite.

Avec cette hartite on trouve encore, dans les fissures du bois bitumineux d'Oberhart, de petites masses d'une autre substance grasse, qui mérite d'être étudiée. Elle est amorphe, et présente une cassure légèrement conchoïdale. Sa couleur est un rouge hyacinthe foncé; son odeur, celle de l'hartite, mais plus aromatique; son point de fusion un peu supérieur à 76° C., avec cette différence toutefois que même à 100° elle n'entre pas complétement en fusion, mais reste toujours à l'état de masse molle, visqueuse, qu'on peut tirer en fils. Elle reprend par le refroidissement son aspect primitif. Quand on la brûle il reste un peu de charbon sur la feuille de platine.

M. le professeur Schrœtter doit donner prochainement une analyse complète de ce minéral.

CHIMIE. — *Présence de l'acide crénique dans différentes substances.*

L'acide crénique, découvert par M. Berzélius dans certaines sources minérales, paraît devoir se rencontrer dans des substances très-différentes, ainsi que nous l'apprend la lettre suivante de M. le prince de Salm Hortsmar.

Cœsfeld, près Munster, 1841.

« J'ai trouvé, dans de l'eau distillée dont j'avais fait évaporer une certaine quantité, environ 2 livres, 2 loths (0^{kil},964) d'acide crénique, après l'avoir débarrassé, par de l'hydrate d'alumine, d'un dépôt semblable de l'acide hypocrénique par lequel il était souillé. Cet acide crénique était combiné à la chaux.—Peut-être la présence de cet acide azoté servira-t-elle à expliquer les résultats intéressants de M. Boussingault sur l'augmentation de l'azote dans la végétation du trèfle dans un sable calciné et arrosé avec de l'eau distillée. — J'ai également découvert de l'acide crénique et hypocrénique dans l'eau de pluie. La quantité de ces acides s'est élevée à environ 0,019 grammes dans 9 livres 9 loths de Prusse (4^{kil},338). Les matières solides contenues dans cette eau ont pesé

avant la calcination 0,045 gram.
après 0,026

L'eau de pluie renferme donc 0.00043 pour 100 d'acides azotés. L'azote que ces acides renferment m'a fait penser qu'il serait intéressant d'en déterminer la quantité dans l'eau de pluie, afin d'être en état de juger si cette source d'azote serait, dans tous les cas, suffisante pour donner l'explication de celui que les plantes paraissent tirer, d'une manière qui nous est encore inconnue, des agents atmosphériques. Je me suis également assuré de la présence de l'ammoniaque, mais sa quantité a été tellement faible que je n'ai pu parvenir à la déterminer. On voit donc que l'eau de pluie est, en définitive, une source assez abondante d'azote pour la végétation. — Comme la quantité d'alcali, dans les végétaux, est une chose, relativement à son origine, qui laisse encore beaucoup à désirer, j'ai cherché aussi si l'eau de pluie ne renfermerait pas quelque alcali, et j'ai obtenu, avec 4 livres 28 loths ($.^{kil}$.278), d'eau,

0,00048 gram. potasse } combinés aux acides sulfurique,
0,00069 soude } chlorhydrique et crénique.

« J'ai encore trouvé de l'acide crénique dans du café brûlé; en effet, lorsqu'on en fait une infusion et qu'on délivre cette infusion noire des matières gommeuses colorées qu'elle renferme, par un hydrate d'alumine non séché, on obtient une liqueur jaunâtre et pâle qui renferme l'acide crénique. — Des infusions de froment brûlé m'ont également présenté des traces d'acide crénique. »

PRINCE DE SALM-HORTSMAR.

CHRONIQUE.

M. E.-C. Herrick appelle l'attention des observateurs d'étoiles filantes sur le mois de juin, dans lequel plusieurs apparitions nombreuses ont été signalées à différentes époques, ainsi qu'on va le voir par les extraits suivants d'ouvrages que M. Herrick a compulsés dans ce but.

15-20 juin 1799. — « Pendant que nous voguions entre l'île de Madère et les côtes d'Afrique, nous eûmes de légères brises et un grand calme, très-favorables pour les observations magnétiques qui occupèrent mes loisirs durant cette traversée. Nous ne pouvions nous lasser d'admirer la beauté des nuits; rien ne peut être comparé à la sérénité et à la transparence d'un ciel africain. *Nous fûmes frappés de la quantité innombrable d'étoiles filantes qui nous apparaissaient à chaque instant; plus nous avancions vers le sud, et plus ces phénomènes étaient fréquents, particulièrement près des Canaries.* J'ai observé, durant mes excursions, que ces météores de feu sont en général plus communs et plus lumineux dans quelques régions du globe que dans d'autres; je n'en ai jamais rencontré une aussi grande quantité que dans le voisinage des volcans de la province de Quito, et dans la partie de l'océan Pacifique qui baigne les côtes volcaniques de Guatimala. L'influence que le lieu, le climat et les saisons semblent exercer sur les étoiles filantes distingue ces météores de ceux qui donnent naissance aux aérolithes, et qui probablement existent au delà des limites de notre athmosphère. » *A. de Humboldt's personal narrative*, trans. by Helen M. Williams. 3e édit., Londres, 1822-5, vol. I, p. 75, 76. — La saison à laquelle semblent se rapporter les observations écrites en lettres italiques serait du 15 au 20 juin 1799.

18 juin 1812. — « Nous ne pûmes, en conséquence, atteindre Koumkale qu'à 2 heures du matin (18 juin 1812); nous trouvâmes là une chaloupe qui nous attendait, et dans laquelle nous descendîmes immédiatement pour rejoindre la frégate (à l'ancre à l'entrée des Dardanelles). Durant notre traversée, *nous fûmes surpris du nombre de météores appelés étoiles filantes* que l'on observait dans un ciel clair. A peine étions-nous sur le vaisseau, depuis une demi-heure, que j'avais déjà eu le temps d'en compter 19. » *Journal of a tour in the Levant*, by William Turner, Esq.; Londres, 1820, 3 vol. in-8°, vol. I, p. 41.

12-15 juin 1817. — « Ici, dans la zone torride, la mer, d'une belle couleur bleu d'indigo, roulait ses ondes uniformes, et commença à briller généralement, durant la nuit, d'une grande lumière, phénomène que nous avions eu rarement occasion d'observer. Ce magnifique spectacle, la fréquence des éclairs, les *innombrables étoiles filantes*, en même temps que l'air devenu plus pesant, semblaient nous indiquer un développement d'électricité plus considérable dans l'atmosphère. »... — Spix and von Martius's *Travels in Brésil*, 1817-20, trans. by Lloyd. Londres, 1824, vol. I, p. 105. — La date des phénomènes cités se rapporte du 12 au 15 juin 1817.

Le lendemain ou surlendemain, à une latitude 10° N., long. 23° O.: « Des vents variables refroidirent l'atmosphère; de *nombreuses étoiles filantes*, venant particulièrement du sud, laissaient voir une lumière magique, etc. » *Id.*, p. 110.

Vers le 1er juillet 1817, un peu au sud de l'équateur: « Les étoiles filantes apparaissent durant la nuit plus fréquemment que dans la zone septentrionale, et généralement elles coulent vers minuit dans le sud, et vers le matin dans le nord, etc. » *Id.*, p. 118.

SOMMAIRE du N° 436.

Le Propriétaire, Rédacteur en chef, EUGÈNE ARNOULT.

PARIS.—IMPRIMERIE D'A. RENÉ ET COMP. RUE DE SEINE, 32.

10e ANNÉE.

BUREAUX A PARIS,
Rue Guénégaud, 19.

DIRECTEUR :
M. EUGÈNE ARNOULT.

Ce journal se compose de deux Sections distinctes, auxquelles on peut s'abonner séparément.
La 1re Section traite des Sciences proprement dites et de leurs applications : Mathématiques, Astronomie, Physique, Chimie, Zoologie, Botanique, Géologie, etc. — Elle paraît tous les Jeudis par numéros de 16 à 20 colonnes.
La 2e Section traite des Sciences historiques, archéologiques et philosophiques : Archéologie, Ethnographie, Philologie, Économie politique, etc. — Elle paraît le 1er de chaque mois par numéros de 32 à 40 colonnes.
Chaque Section forme par an un volume suivi de tables.

L'Institut,

JOURNAL UNIVERSEL DES SCIENCES
ET DES SOCIÉTÉS SAVANTES
EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER.

1ère SECTION.

Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

No 437.
15 Mai 1842

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL.

	Paris	Dépt.	Étrang.
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section..	20	22	24
Ensemble..	40	45	50

Tout abonnement date de 1er janvier, commencement du volume de chaque Section.

PRIX DES COLLECTIONS.

1re Section.
1833-1841, 9 vol. . 175 f.
Toute année séparée. 25

2e Section.
1836-1841, 5 vol. . 60
Toute année séparée. 12

Pour les Dép. et pour l'Etr., les frais de port sont en sus savoir : 3 ou 4 fr. par vol. de la 1re Section, et 2 ou 3 fr. par v. de la 2e Section.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 9 mai 1842. — Présidence de M. PONCELET.

LECTURES ET COMMUNICATIONS.

M. Cordier entretient l'Académie de la catastrophe arrivée la veille à l'un des chemins de fer de Versailles, et donne lecture d'une note de MM. Combes et Senarmont, ingénieurs attachés au service des machines à vapeur du département de la Seine, qui ont fait un récit détaillé et précis des événements. Tout le monde en connaît aujourd'hui la cause, et chacun sait qu'ils sont le résultat d'un concours de circonstances qui auraient dû être prévues, et dont c'est un devoir de rendre le retour désormais impossible. Il n'y a d'ailleurs aucune question scientifique engagée dans ce malheureux événement, qu'on ne doit attribuer qu'à l'imprévoyance et au manque d'observation des plus simples règles de la prudence. Nous n'avons donc point à nous en occuper davantage.

— L'Académie, appelée par l'ordre du jour à élire deux correspondants, l'un dans la section de minéralogie, l'autre dans la section de mécanique, procède au scrutin. Les candidats présentés par la section de minéralogie étaient MM. Andrea del Rio à Mexico, Karsten à Berlin, Naumann à Freyberg, Fournet à Lyon, Sefstroem à Fahlun. A cette liste l'Académie avait décidé qu'on adjoindrait le nom de M. Weiss. Les candidats de la section de mécanique étaient MM. Burdin à Clermont-Ferrand, Eytelwein à Berlin, Séguin à Annonay, Venturoli à Rome. MM. Andrea del Rio et Burdin sont élus à une très-grande majorité.

— M. Babinet communique une observation de pluie par un ciel serein, qu'il a eu l'occasion de faire le lundi 2 mai, vers neuf heures du soir, à Paris. La pluie n'était pas assez abondante pour laisser des traces sur le sol. Si l'on joint cette observation à celles du 21 et du 22 avril dernier, on aura trois exemples du même phénomène en l'espace de dix jours.

M. Arago fait à ce sujet une remarque importante : c'est qu'il est nécessaire, dans les observations de ce genre, de noter avec soin s'il fait du vent, et si les gouttes tombent verticalement. On sait en effet qu'il y a de nombreux transports de matières diverses par les vents à de très-grandes distances, et depuis quelque temps nous avons eu de fréquentes occasions d'en enregistrer des exemples dans *l'Institut*. Pour n'en citer qu'un, pris en dehors de ceux-ci, nous rappellerons avec M. Arago l'observation que fit Dalton d'un transport d'eau salée en Angleterre jusqu'à plus de vingt lieues de la mer. — Les météorologistes doivent donc être attentifs à noter exactement toutes les circonstances du phénomène quand ils auront l'occasion de l'observer.

— M. Séguier rend compte d'expériences qu'il a faites avec M. Piobert dans le but d'apprécier les qualités attribuées par M. Papadopoulo à une sorte de feutre que celui-ci croit propre à être utilisé comme vêtement militaire. — MM. Séguier et Piobert ont constaté, ainsi que l'inventeur l'avait annoncé, que ce feutre n'est pas traversé par une balle d'un pistolet tiré à trois pas de distance, et même à bout portant. Plusieurs balles ainsi tirées sont restées dans l'intérieur du tissu, dont l'épaisseur est de quelques centimètres seulement. Ce compte rendu d'expériences n'étant suivi d'aucunes conclusions, M. Séguier est invité, à la suite des observations de quelques membres, à s'entendre de nouveau avec M. Piobert pour formuler une opinion et présenter une proposition quelconque au vote de l'Académie.

— M. Sandras lit en son nom et au nom de M. Bouchardat des recherches sur la digestion. — Nous nous bornerons à insérer ici les conclusions que l'auteur en tire, et qu'il présente comme le résumé de leurs expériences; elles sont énoncées ainsi par lui-même.

« 1° Dans la digestion, les fonctions de l'estomac consistent, pour les matières albumineuses (fibrine, albumine, caseum, gluten), à les dissoudre au moyen de l'acide chlorhydrique.

« 2° Cet acide suffit, quand il est dilué en demi-millièmes, pour la dissolution des matières précipitées, tant qu'elles sont crues; si elles ont subi la coction, l'acide chlorhydrique dilué ne les dissout plus dans les appareils de verre, et, puisqu'on les trouve dissoutes dans l'estomac vivant, il doit se passer alors dans l'estomac vivant autre chose qu'une simple dissolution par l'acide chlorhydrique dilué. Seulement la présence de l'acide chlorhydrique paraît toujours indispensable.

« 3° Pour les matières albumineuses, la digestion et l'absorption se font presque exclusivement dans l'estomac; le reste de l'intestin n'offre presque plus de cette dissolution, dont l'abondance dans l'estomac est constatée.

« 4° C'est aussi dans l'estomac que se fait la dissolution de la fécule. Ce principe ne nous semble point, dans l'état ordinaire, se transformer en sucre; il ne nous est pas suffisamment démontré qu'il passe à l'état d'amidon soluble; nous regardons comme constatée sa transformation en acide lactique.

« 5° L'absorption de cette partie des aliments nous a semblé moins exclusivement bornée à l'estomac que celle de l'absorption des matières albumineuses, ce qui serait d'accord avec la disposition particulière des intestins chez les animaux non carnivores.

« 6° La graisse n'est point attaquée dans l'estomac; elle passe dans le duodenum à l'état d'émulsion, au moyen des alcalis fournis par le foie et le pancréas; cette émulsion se trouve en abondance dans tout le reste de l'intestin.

« 7° Le chyle nous a paru un peu moins abondant, mais semblable, chez des animaux tous à jeun et chez ceux que nous avions nourris de matières albumineuses ou de fécule. Il n'a présenté de différence marquée que chez ceux que nous avions nourris de graisse. Ce principe immédiat s'y est trouvé en proportion considérable. »

M. Sandras tire quelques conséquences de ces faits, et cherche à en déduire une théorie nouvelle de la digestion; mais nous attendrons le rapport de la commission chargée d'examiner ce travail.

— M. Léon Dufour lit quelques considérations générales extraites d'un ouvrage relatif à l'anatomie des Insectes Diptères, qu'il a présenté pour le concours Montyon. — Voici quelques-uns de ces extraits.

« .... Il est beau de rencontrer dans les Mouches, les Cousins, que méprise ou dédaigne le vulgaire, un plan d'organisation qui les rattache si admirablement aux animaux considérés comme les plus parfaits que pour la description de leurs appareils de la vie on peut leur adapter la nomenclature anatomique consacrée depuis des siècles. — Permettez-moi de dérouler devant vous, dans un esquisse rapide, la composition de ces appareils.

« Et d'abord voyons le système nerveux. Le cerveau est hermétiquement renfermé dans une enveloppe crânienne ; il est formé de deux hémisphères semblables, continus par leurs bases ; il fournit des paires régulières de nerfs aux organes des sens ; il se prolonge hors du crâne en un cordon rachidien, simple dans les Diptères tandis qu'il est double dans les autres ordres d'Insectes. Dans son trajet ce cordon a ou un chapelet de ganglions qui est de neuf dans la Tipule, le Cousin, l'Asile, le Bombyle, de sept dans le *Tabanus*, le *Stratiome*, le *Rhagio*, de trois dans le Syrphe, de deux dans le *Conops*, ou, comme dans la Mouche, un seul fort grand occupant le thorax. Tous ces centres nerveux, tous ces ganglions émettent des paires de nerfs régulières, qui distribuent la sensibilité à tous les organes, à tous les tissus.

« Un seul appareil cumule dans les Insectes la respiration et la circulation. Ici, comme dans les grands animaux, la molécule nutritive a besoin, pour devenir propre à la fonction réparatrice, de recevoir le baptême de l'air ; mais dans les êtres à appareil respiratoire circonscrit, c'est le sang qui dans ses évolutions circulatoires vient demander le bénéfice de l'oxygène, tandis que, dans les Insectes, c'est ce principe vivifiant qui, dans ses mille canaux vasculaires, va chercher jusque dans les derniers recoins de l'organisme les éléments réparateurs. Telle est la véritable, la seule circulation des Insectes. Mais ces vaisseaux aérifères n'ont pas, dans tous nos Diptères, la même forme, la même structure. Il en est de tubuleux ou élastiques qui se ramifient absolument comme les vaisseaux sanguins des Vertébrés : ceux-là sont essentiellement circulatoires. Il en est d'utriculaires ou membraneux, destinés à engouffrer l'air comme les ballons ou les aérostats ; ils sont destinés à favoriser la progression aérienne ou le vol...

« .... Voici une singulière concordance de nomenclature anatomique dans les organes digestifs. On y distingue des glandes salivaires qui versent dans la bouche le produit de leur sécrétion, un œsophage, une panse, un estomac, parfois un gésier, un ventricule où s'élabore le chyle et où s'abouche un organe hépatique muni d'un canal cholidoque ; enfin un gros intestin avec un rectum destiné au séjour des excréments. On trouve, dans les Mouches, des espèces destinées à vivre de sang ou de proie vivante, d'autres qui hument le nectar des fleurs ou qui lèchent d'imperceptibles mucilages. La longueur respective du tube de la digestion est intéressante à étudier dans la série des genres, depuis le Cousin, où il n'a que la longueur juste du corps, jusqu'à l'Hippobosque, où cette longueur a huit à neuf fois celle de l'insecte. Cette progression croissante de l'étendue du tube digestif à mesure que l'organisation est moins élevée est un fait aussi curieux que rigoureusement établi. »

CORRESPONDANCE.

M. Larrey écrit qu'à la veille de partir pour l'armée d'Afrique, où il est chargé d'une inspection médicale, il recevrait avec empressement toutes les instructions que l'Académie jugerait utile de lui remettre.

— M. Bonafous adresse des échantillons d'un Maïs d'une espèce peu connue, qui est cultivée dans le jardin de naturalisation de Turin. Dans cette espèce l'épi est un peu plus long que celui du Maïs quarantain ; il se distingue par la forme de son grain, terminé en pointes recourbées. C'est pour cette raison qu'on lui a donné le nom de *Zea rostrata*.

M. Payen fait remarquer que cette espèce de Maïs est aujourd'hui cultivée dans le Jura ; elle est plus précoce que l'espèce commune, sur laquelle il paraît qu'on lui a reconnu encore quelques avantages.

—M. Gaultier de Claubry annonce qu'en soumettant de l'alcool tombant goutte à goutte à l'action des acides organiques fortement chauffés, on obtient immédiatement des éthers en abondance. L'éther oxalique, l'éther succinique, l'éther benzoïque, l'éther citrique ont été produits de la sorte. On sait que jusqu'à présent on n'avait pu former ces sortes d'éthers que par le concours des acides minéraux énergiques, comme l'acide sulfurique ou hydrochlorique ; c'est ce concours que M. Gaultier de Claubry a rendu inutile en chauffant l'acide qu'il s'agit d'éthérifier.

— M. Choriol adresse le résumé d'un mémoire qu'il a publié dans une dissertation inaugurale, soutenue le 15 avril dernier devant la Faculté de Médecine de Paris, et qui a pour objet quelques points importants de la physiologie du cœur. — Il annonce avoir été amené, par l'examen comparatif du cœur chez l'homme et les quadrupèdes, et par la disposition des fibres musculaires de cet organe, à cette conclusion : Que le cœur tourne sur lui-même, ou plutôt se tord dans la systole et se détord dans la dyastole. — Il annonce avoir constaté ce fait expérimentalement : 1° sur des animaux, en mettant le cœur à nu et en y implantant de longues aiguilles ; à chaque contraction on voyait leurs extrémités libres décrire des quarts de cercle ; 2° sur l'homme, principalement sur des personnes maigres, ayant une hypertrophie du cœur, en plaçant l'index de chaque main sur la région précordiale, à l'endroit où l'on sent les battements.

Ainsi les mouvements du cœur se composent, suivant M. Choriol : 1° d'un mouvement de torsion de droite à gauche, d'ascension de la pointe, d'abord dans le même sens, ensuite directement de bas en haut ; 2° d'un mouvement de détorsion de gauche à droite, et d'abaissement de la pointe.

— M. Lassaigne adresse des observations sur la faculté que possèdent les diverses espèces de sucre, et plusieurs autres principes immédiats neutres, de dissoudre, en présence des alcalis, certains oxydes métalliques.

Dans l'étude faite antérieurement de l'action que l'albumine exerce sur certains oxydes métalliques en présence des solutions alcalines, l'auteur avait été conduit à rechercher la manière dont se comporteraient dans les mêmes circonstances un certain nombre de principes immédiats neutres, retirés des végétaux.

Les premières expériences qu'il a entreprises à cet égard ont été d'abord faites avec le sucre de canne et avec les différentes espèces de sucre que présente le règne végétal. Par une extension donnée à ces résultats, il a soumis aux mêmes investigations quelques autres principes immédiats neutres qui s'en rapprochaient, soit par leurs propriétés ou leur composition, soit par les produits analogues qu'ils peuvent fournir par certaines réactions artificielles. Nous allons les passer successivement en revue.

Sucre de cannes. La propriété dont jouit le sucre de canne ou de betterave en solution dans l'eau de se combiner aux alcalis, ainsi qu'au protoxyde de plumb, pour former des combinaisons solubles est connue depuis longtemps des chimistes. En étudiant l'action du sucre sur plusieurs sels métalliques, M. Lassaigne a reconnu que les solutions des sels à base de deutoxyde de cuivre, de protoxyde et de peroxyde de fer, et de protoxyde de manganèse, saturés de sucre, formaient ensuite avec la solution de potasse caustique des précipités d'oxydes hydratés qu'un excès d'alcali redissolvait complétement, bien que ces mêmes oxydes, séparés d'une solution aqueuse, fussent insolubles dans la solution de potasse. — Ces réactions, qui parurent tout d'abord à M. Lassaigne pouvoir être assimilées à celles que l'albumine produit avec les sels de deutoxyde de cuivre et les sels de peroxyde de fer en présence des bases alcalines, s'en éloignent cependant par certaines propriétés constatées sur plusieurs de ces composés, et surtout par leur peu de permanence, même à la température moyenne de l'atmosphère et à l'abri de la lumière. Quelques-uns de ces composés colorent diversement l'eau au milieu de laquelle ils se sont formés. C'est ainsi que les sels de deutoxyde de cuivre produisent une belle couleur bleue semblable à celle de l'ammoniure de cuivre, les sels du peroxyde de fer une couleur jaune rougeâtre foncée ; avec les sels de protoxyde de fer et de manganèse, il n'y a de coloration qu'au contact de l'air, par suite de la suroxydation des protoxydes, qui passent plus ou moins promptement à l'état de peroxyde. — La combi-

naison produite avec un sel de protoxyde de manganèse se détruit entièrement à l'air, et il se dépose, au bout d'un temps plus ou moins long de l'hydrate de peroxyde de manganèse en flocons bruns. Dans la réaction qui se passe avec un sel de protoxyde de fer, le peroxyde formé reste dissous et en combinaison avec le sucre et la potasse. — Le composé de sucre de potasse et de deutoxyde de cuivre peut-être formé directement au milieu de l'eau en délayant une certaine quantité d'hydrate de deutoxyde de cuivre, encore humide, dans une solution concentrée de sucre de canne ou de betterave, et y ajoutant peu à peu un léger excès de solution de potasse à l'alcool. La liqueur filtrée sur-le-champ, pour la séparer de l'excès d'hydrate de deutoxyde de cuivre, se présente avec une belle couleur bleue analogue à celle de l'eau céleste. Sous cet état, cette solution persiste plus ou moins de temps, suivant la température de l'air ambiant. Lorsqu'elle commence à se décomposer spontanément, elle se trouble, verdit ensuite, et laisse déposer du protoxyde de cuivre hydraté en poudre jaune orangé. Cette réaction n'a souvent lieu qu'au bout de plusieurs heures, si la température est basse (de 4° à 6°) ; au dessus de 10°, elle se produit quelquefois en moins d'une demi-heure, et elle est déterminée en un temps plus court si la liqueur est exposée au rayonnement du soleil. Par l'action du calorique, la désoxydation a lieu graduellement et même avant l'ébullition de la liqueur. Le protoxyde de cuivre hydraté qui s'en sépare dans cette circontance a une couleur jaune orangé plus ou moins foncée, suivant la densité de la solution sur laquelle est faite l'expérience.

Les différentes espèces de sucre que M. Lassaigne a essayées comparativement, telles que le sucre de raisin, le sucre liquide de miel, le sucre d'amidon et la mannite, se comportent avec les sels de deutoxyde de cuivre comme le sucre de canne et de betterave.

Gommes. Les solutions de gomme agissent différemment; elles forment avec le deutoxyde de cuivre hydraté un composé floconneux bleu-ciel, insoluble dans un excès de potasse caustique, et qui peut persister à l'air et se dessécher sans s'altérer sensiblement. Ces composés de gomme et de deutoxyde de cuivre hydraté, chauffés sous l'eau, peuvent supporter pendant quelque temps une température de + 100° sans perdre d'abord leur couleur ; mais par une ébullition prolongée ils s'altèrent un peu, en brunissant, par la deshydratation d'une partie de l'oxyde de cuivre. La gomme combinée à cet oxyde hydraté donne plus de fixité à l'eau qui lui est unie; c'est du moins ce qui paraît résulter des essais que M. Lassaigne a faits sur cette combinaison, dont la couleur a résisté pendant plusieurs jours à l'action de la lumière et de la chaleur des rayons solaires. La propriété dont jouit le sucre de former, avec le deutoxyde de cuivre hydraté, sous l'influence de la potasse, un composé bleu soluble, tandis que celui produit avec la gomme dans les mêmes circonstances est insoluble dans l'eau, peut être mise à profit pour constater la présence du sucre dissous et mélangé à de la gomme. En effet, si l'on ajoute à une solution de gomme sucrée du sulfate de cuivre, et qu'on verse dans la liqueur un excès de potasse caustique, il se forme un précipité floconneux bleu-ciel de gomme et de deutoxyde de cuivre hydraté, et ce précipité est surnagé par un liquide bleu, formé de sucre, de deutoxyde de cuivre et de potasse. Cet effet ne se manifeste qu'avec une certaine proportion de sucre; car des traces de sucre ajoutées à de l'eau gommée ne peuvent être distinguées par ce mode de réaction.

Amidone. La solution d'amidone, obtenue en traitant par l'eau distillée froide la fécule broyée à sec, se comporte avec les sels du cuivre et la potasse comme la solution de gomme ; il y a formation d'un précipité floconneux bleu-ciel d'amidone et de deutoxyde de cuivre hydraté. Ce composé se dessèche à l'air sans s'altérer sensiblement, même sous l'influence de la lumière solaire.

Glycérine et salycine. La salycine et la glycérine ajoutées à une solution de deutosulfate de cuivre rendent soluble le deutoxyde de cuivre qu'on en précipite ensuite par un excès de potasse caustique. Les produits formés sont colorés en bleu plus ou moins foncé. La combinaison de glycérine, de deutoxyde de cuivre et de potasse, chauffée, se trouble à une température au-dessous du point d'ébullition et laisse déposer des flocons bleuâtres en conservant une partie de sa couleur primitive. La combinaison produite avec la salycine se trouble aussi par l'application du calorique, devient verdâtre, et en prolongeant quelques minutes l'ébullition, elle fournit un précipité brun floconneux.

Phloridzine. En ajoutant à une solution aqueuse de phloridzine une petite quantité de deutosulfate de cuivre, on détermine, avec la potasse, un précipité floconneux verdâtre qui devient bleu-ciel par un excès de potasse sans se redissoudre. Ce précipité, chauffé au milieu du liquide où il a pris naissance, devient vert, et brunit ensuite en prolongeant l'action du feu. Le deutoxyde de cuivre hydraté, au moment où il vient d'être séparé de ses combinaisons avec les acides, peut aussi se redissoudre dans quelques infusions végétales, sous l'influence de la potasse en excès et à la faveur des principes immédiats neutres qui s'y trouvent. M. Lassaigne a observé ce fait en ajoutant à une infusion de racine de réglisse une petite quantité de deutosulfate de cuivre et versant dans la liqueur trouble qui en provient un petit excès de potasse caustique; le précipité d'oxyde de cuivre se redissout en colorant en beau vert d'émeraude la liqueur. Cette combinaison formée dans cette circonstance se décompose en partie à l'aide du calorique et donne un précipité jaune d'hydrate de protoxyde de cuivre.

Le persulfate de fer ajouté à une certaine quantité d'infusion de réglisse fournit, avec la potasse, un précipité qui se redissout facilement dans un excès de potasse en produisant un composé coloré en jaune-brun foncé.

Ces réactions doivent sans doute se manifester avec d'autres solutions de principes immédiats naturellement contenus dans les sucs ou infusions des végétaux.

En s'appuyant sur les faits consignés dans ce mémoire, M. Lassaigne établit les propositions suivantes :

1° Un certain nombre de principes immédiats neutres retirés des végétaux, tels que les diverses espèces de sucre, jouissent de la propriété de rendre solubles dans l'eau, à la faveur des alcalis, plusieurs oxydes métalliques hydratés.

2° Plusieurs des composés qui en résultent ont une couleur analogue à celle que présentent les solutions des sels de ces mêmes oxydes.

3° Ces composés solubles peuvent être assimilés à des sels solubles dans lesquels la matière organique joue vraisemblablement le rôle d'acide.

4° Parmi ces composés, ceux qui ont pour base le deutoxyde de cuivre se détruisent peu à peu spontanément ou par l'application directe de la chaleur. Dans cette réaction le deutoxyde de cuivre est ramené à l'état de protoxyde qui se sépare ou combiné à l'eau ou à l'état anhydre, suivant la concentration de la solution.

SOCIÉTÉ PHILOMATIQUE DE PARIS.

Dans une des séances précédentes, M. de Quatrefages a lu une note intitulée : *Sur un nouveau mode de décrépitation et sur les pierres qui produisent ce phénomène* (*pierres fulminantes de Dourgnes*).

Les cailloux qui font le sujet de cette note se rencontrent auprès de Dourgnes, petit village placé aux confins des départements du Tarn et de la Haute-Garonne, sur la route de Castres à Revel, au pied de la montagne Noire, dans une vallée bornée d'un côté par cette chaîne, et de l'autre par les coteaux du Lauragais. Les pierres dont il s'agit se trouvent dans un champ de très-peu d'étendue (un hectare et demi environ). C'est là que les habitants du village vont les chercher aux jours de fêtes pour les jeter dans les feux de joie allumés en signe de réjouissances, et les faire ainsi détoner en guise de boîtes.

Ces pierres sont en général assez régulièrement sphériques. Leur taille varie depuis la grosseur du poing jusqu'à celle d'une chevrotine. Leur couleur est d'eau rouge de brique. Elles se composent de couches concentriques, disposées autour d'un noyau central, dont la nature diffère essentiellement de celle de la pierre elle-même. Ce noyau est presque toujours un petit fragment de calcaire semblable à celui des roches voisines. Pour reconnaître plus facilement la structure de ces pierres, M. de Quatrefages les

a vernies, après les avoir polies assez grossièrement à la pierre ponce. Il pense que ce procédé pourra être employé généralement pour reconnaître la structure de roches ou même de matières terreuses non susceptibles de poli.

Les pierres de Dourgnes sont composées de carbonate de chaux, d'alumine, d'un peu de sable siliceux, de carbonates de fer et de manganèse. Elles renferment en outre une petite quantité de matière colorante résultant de la combinaison d'une matière organique (acide ulmique), avec les oxydes de calcium, d'aluminium, de fer et de manganèse. C'est à la décomposition de cette substance par la chaleur qu'est due la propriété singulière que possèdent ces pierres de détonner quelquefois avec beaucoup de violence quand elles sont portées au rouge sombre.

L'auteur de la note conclut, de la structure et de la composition de ces pierres, que ce sont de vraies pisolites formées sur place par un remous dû au rocher au pied duquel on les trouve, à l'époque où la vallée de Castres servait de lit à quelque grand cours d'eau. Il termine sa note en faisant remarquer que les résultats auxquels l'a conduit l'examen chimique des pierres fulminantes de Dourgnes confirme pleinement les observations faites par M. Gaultier de Claubry sur l'existence de principes colorants de nature organique dans certaines roches siliceuses.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PÉTERSBOURG.

Séance du 8 octobre 1841.

CHIMIE. — Dans cette séance l'Académie a entendu la lecture d'un mémoire de M. C. Clauss, professeur à Kasan, adressé sous forme de lettre à M. Hess, et relatif aux phénomènes que présente le camphre avec les haloïdes.—Comme on ne s'est guère appliqué à étudier les phénomènes que présente le camphre avec le chlore, le brôme et l'iode, M. Clauss a essayé de remplir cette lacune par une série de recherches dont il a fait connaître les résultats. Ces analyses ont eu lieu d'après les méthodes de MM. Liebig et Hess, en y apportant quelques modifications qui lui ont paru nécessaires pour opérer la combustion d'une manière plus simple et plus parfaite.

Camphre et chlore. L'auteur n'a pas obtenu de résultats satisfaisants du contact direct du camphre ou de ses dissolutions alcooliques et du chlore, mais il a été plus heureux avec les combinaisons du chlore, et il a réussi à former un chlorure de camphre qui est presque incolore, transparent, huileux ou gras, d'une odeur aromatique agréable, d'une saveur amère et camphrée, vive et brûlante. Cette substance est parfaitement neutre, insoluble dans l'eau, soluble au contraire dans l'alcool et l'éther, brûlant quand on en imbibe une mèche qu'on tient dans la flamme d'une lampe à esprit de vin, mais s'éteignant quand on l'en retire. A + 100° C. le chlorure de camphre prend la consistance de l'huile d'olive, et, chauffé à une plus haute température, il se décompose en formant de l'acide chlorhydrique, et une huile diversement colorée, renfermant du chlore et très-odorante. D'abord il passe une huile incolore; puis celle-ci se colore en rose pâle, puis en vert et en brun noir; enfin le résidu consiste en charbon. Le chlorure de camphre agit dans ce cas comme le térébène, mais la manière dont il se comporte avec le perchloride d'antimoine est très-caractéristique. Si on mélange une goutte de ce dernier liquide avec du chlorure de camphre, celui-ci passe immédiatement au rouge pourpre, puis à un beau bleu indigo; si on ajoute un peu d'eau, le mélange devient vert. — Ce chlorure de camphre n'est pas un composé simple, mais, ainsi que l'analyse l'a démontré, un mélange de 2 chlorures avec différentes proportions de chlore, savoir :

$$C^{20} H^{26} Cl^6 O^2 + C^{20} H^{24} Cl^8 O^2.$$

Une décomposition successive a fait voir qu'on pouvait établir la série suivante des chlorures de camphre :

$C^{20} H^{30} Cl^2 O^2$
$C^{20} H^{28} Cl^4 O^2$
$C^{20} H^{26} Cl^6 O^2$
$C^{20} H^{24} Cl^8 O^2$
$C^{20} H^{22} Cl^{10} O^2$
$C^{20} H^{20} Cl^{12} O^2$, etc.

Camphre et brôme. Le brôme agit sur le camphre comme le chlore; il en dissout une assez grande quantité, mais il y a décomposition. Si on soumet la liqueur à la distillation, il se dégage de l'acide bromhydrique, et la plus grande partie du camphre reste non dissous dans le brôme et peut en être séparée par un alcali. En abandonnant cette dissolution de camphre au repos pendant trois mois, l'auteur a obtenu des cristaux bruns dans la liqueur, qui, exposés à l'air, se transformaient aussitôt en une liqueur brun jaunâtre d'où le brôme se dégageait en abandonnant du camphre peu altéré. C'était donc une combinaison de brôme et de camphre. — L'auteur a constaté quelques-unes des réactions de ce brômure de camphre, mais il avoue que ses expériences sur ce sujet sont loin d'être complètes.

Iodure de camphre. L'iode agit sur le camphre d'une manière toute différente du chlore et du brôme, et comme cette action donne lieu à des phénomènes remarquables, l'auteur lui a donné plus d'attention.

Parties égales de ces deux corps étant broyées ensemble, on a obtenu un mélange de couleur brune et de consistance épaisse. C'est un composé d'iode et de camphre non-décomposé, qui, à la température ordinaire, s'évapore plus rapidement à l'air que chacun de ses éléments. Il n'est pas soluble dans l'eau, mais il se dissout facilement dans l'alcool et l'éther, qu'il colore en hyacinthe. Les solutions alcalines tièdes en précipitent le camphre non altéré. Un mélange de 6 onces de chaque corps fut abandonné pendant plusieurs jours dans une cornue à la réaction mutuelle de ses éléments, puis distillé sur un bain de sable. Après l'application d'une chaleur très-douce, la masse devint liquide, et commença à + 120° C. à bouillir fortement, ce qui fit dégager un courant régulier d'acide iodhydrique et monter le point d'ébullition jusqu'à 200° C., point auquel il distilla une liqueur très-fluide et brunâtre. Cette distillation décompose entièrement le camphre; une partie passe dans le produit distillé, l'autre reste sous forme de résidu dans la cornue. — Le produit distillé est une liqueur très-fluide, huileuse, brune, qui dégage des vapeurs d'acide iodhydrique, et possède une odeur propre térébenthineuse, et a une saveur désagréable, astringente, qui rappelle aussi celle de la térébenthine. Par le repos il se sépare en deux couches; la supérieure, qui en fait la partie principale, se compose d'iode et du produit volatil de la décomposition de l'iode : elle est, après cette séparation, parfaitement neutre et non fumante ; l'inférieure, qui est peu épaisse, est de l'acide iodhydrique liquide très-concentré, qui émet des vapeurs épaisses, est coloré en brun par un excès d'iode, et renferme une petite quantité de camphre non décomposé. En l'agitant avec un peu de mercure on en sépare l'iode en excès, et on obtient l'acide incolore.

Le produit principal de cette décomposition du camphre est toutefois la liqueur brune huileuse dont il vient d'être question. Sa composition est assez compliquée, mais, pour la majeure partie, elle consiste en une huile particulière, exempte d'acide, que l'auteur nomme camphine.

Camphine. Cette substance n'est que faiblement unie à l'iode, puisqu'on peut le lui enlever en agitant le produit brut de la distillation avec le mercure. Par ce moyen on obtient une huile incolore qui ne renferme plus que très-peu d'iode. Quand on agite tant l'huile brune que celle décolorée par le mercure avec du charbon animal, les liqueurs, après avoir filtré sur ce charbon, présentent une belle couleur bleue par réflexion, qui dépend du mélange d'une petite quantité de colophène, laquelle se forme aussi comme produit secondaire dans la décomposition du camphre. Le produit brut de la distillation étant traité par une solution concentrée de potasse, tout l'iode s'unit promptement à l'alcali, et il se sépare de la camphine impure, colorée en jaune. La solution potassique renferme, outre l'iode, et en dissolution, une huile particulière électro-négative, qu'on peut en séparer par les acides. Cette huile se forme en très-petite quantité par rapport à la colophène, et est tellement semblable à la créosote que l'auteur l'appelle *camphocréosote.*

Colophène. Ce produit brut a d'abord été rectifié sur de la chaux caustique, et ensuite sur du potassium, qui en décompose toutefois

une assez grande portion. Dans cet état, il se présente comme une huile épaisse, de couleur jaunâtre, à reflets violets. Quand on dissout deux gouttes de cette huile dans de l'alcool, et qu'on verse la liqueur dans un verre sur le bord duquel il y a un peu de charbon animal, alors elle paraît à la lumière réfléchie d'un beau bleu foncé. La colophène a une saveur douce et une odeur très-agréable de violette. Elle est insoluble dans l'eau et l'alcool étendu; mais elle se dissout dans l'alcool, l'éther, l'essence de térébenthine et la camphine. Quand on l'enflamme, elle brûle avec une flamme claire qui donne beaucoup de fumée. Elle exige pour sa distillation une chaleur assez forte, qui indique que son point d'ébullition est très-élevé. Des expériences ultérieures feront voir si cette colophène est la même que celle trouvée par M. Deville.

Camphocréosote. Purifiée par la distillation avec de la chaux caustique, cette substance est colorée en jaune, épaisse, huileuse, ayant une saveur toute semblable à celle de la créosote, c'est-à-dire douce d'abord, puis mordante, et exerçant une action brûlante sur la langue. Son odeur, qui rappelle celle de la créosote, n'est cependant pas parfaitement semblable. Avec la potasse elle se comporte exactement comme cette substance, et fait comme elle coaguler l'albumine des œufs. La principale différence consiste dans le poids spécifique.

Le produit liquide de la distillation du camphre décomposé par l'iode consiste donc en camphine, colophène, camphocréosote, iode, acide iodhydrique et un peu de camphre non décomposé. Après l'avoir débarrassé de l'acide et de l'iode par le mercure, l'auteur en a fait l'analyse et l'a trouvé composé sur 100 parties de :

N° 1.	C = 83,08	N° 2.	C = 82,85
	H = 12,15		H = 11,86
	O = —		O = »
	I = 3,42		I = 3,42

Il en résulte que la camphine impure renferme un hydrogène carburé plus riche en hydrogène que l'hydrogène carburé du camphre; circonstance en désaccord avec le mode d'action des haloïdes, et qui démontre que l'iode, dans ses réactions sur le camphre, se comporte différemment du chlore et du brôme.

L'autre portion du camphre décomposé consiste dans le résidu qu'on trouve dans la cornue après que toute la camphine a distillé : c'est un corps noir, compacte, résineux, pour lequel l'auteur propose le nom de *camphorésine*.

Camphorésine. Elle consiste en charbon, une résine propre, avec un peu de camphine, de colophène, de camphocréosote et d'iode. La résine ressemble à l'asphalte; elle a de l'éclat, une cassure conchoïde; elle est très-cassante et se laisse facilement réduire en une poudre noire semblable à du poussier de charbon. Elle est sans odeur et sans saveur, insoluble dans l'eau et l'alcool étendu, mais soluble, avec abandon de charbon, dans l'alcool absolu, l'éther, le pétrole, l'essence de térébenthine et la camphine. Ses solutions sont brunes, à reflets verdâtres. Si on agite la solution dans le pétrole avec du charbon animal, les reflets deviennent bleus; les solutions, dans les autres liquides, donnent au contraire des reflets verts peu foncés. La camphorésine brule très-facilement à une faible chaleur, et devient blanche en dégageant une vapeur à odeur de créosote; elle s'enflamme, brûle avec une flamme claire, en laissant un charbon brillant volumineux qui, après la calcination, colore fortement en vert la flamme de la lampe à esprit de vin, ce qui indique la présence de l'iode. A la distillation sèche, elle donne d'abord de la camphine, de la camphocréosote, de la colophène, puis une huile gazéiforme et une résine molle et verte, et enfin du charbon. Deux analyses ont donné pour sa composition :

N° 1.	C = 88,90	N° 2.	C = 88,85
	H = 8,40		H = 8,33
	O = 0,64		O = 0,82
	I = 2, »		I = 2, »

En cherchant à expliquer les diverses réactions qui peuvent avoir lieu dans les diverses opérations dont il vient d'être question, M. Clauss croit qu'on peut regarder comme probable le mode suivant de décomposition :

Avec 2 at. de camphre = $C^{40} H^{64} O^4$ et 2 at. d'ioda on a les produits suivants

$C^{18} H^{32}$ = 1 at. camphine.
$C^2 + C^{20} H^{24}$ = 1 at. camphorésine.
$H^6 O^3$ = 3 at. d'eau.
$H^2 I^2$ = 1 équival. d'acide iodhydrique.

et il est vraisemblable qu'un atome d'oxygène est employé à la formation de la camphocréosote.

Camphine. Pour isoler cette substance du produit brut de la distillation, on le soumet à une nouvelle opération du même genre pour séparer une petite quantité de camphre non décomposé. On traite le produit par une forte solution de potasse; on sépare l'huile, ou camphine impure, qui monte à la surface, et on rectifie deux fois sur de la chaux caustique, mélangée préalablement à de la potasse. On obtient ainsi une huile incolore, qui renferme toutefois encore des traces d'iode. On la laisse digérer pendant quelques jours sur du potassium, et enfin on distille. On reconnaît la pureté de la substance à la manière dont elle se comporte avec le potassium; quand on chauffe la camphine sur des morceaux de ce métal, dans un tube de verre, la camphine pure et le potassium n'éprouvent aucun changement, tandis que la présence de la moindre quantité d'iode rend bleuâtre la surface du potassium, et qu'on voit se séparer des flocons jaunâtres de camphine. Le chlore est un réactif aussi très-sensible pour l'iode; si on conduit ce gaz dans de la camphine iodée, elle se colore immédiatement en beau rose, même quand il n'y aurait que des traces d'iode; quand ce dernier est plus abondant, la camphine prend une couleur brun foncé. — La camphine pure est une huile incolore, fluide, d'une odeur agréable de macis, mais un peu plus térébenthineuse. Son poids spécifique, à + 25° C., = 0,827; son point d'ébullition varie entre 167 et 170° C. à la pression de 28 pouces de mercure. Elle est soluble dans l'alcool, l'éther, l'essence de térébenthine, le pétrole, insoluble dans l'eau, l'alcool étendu, la solution de potasse et les acides étendus. Quand on l'enflamme elle brûle avec une flamme claire, donnant beaucoup de fumée. Elle distille très-vite, mais sans éprouver la moindre décomposition. — L'auteur examine successivement l'action des acides sulfurique, nitrique, chlorhydrique, du chlore, du brôme, de l'iode, sur la camphine, et procède ensuite à son analyse, qui donne en centièmes les résultats suivants, dans cinq opérations successives :

	I	II	III	IV	V
C =	87,30	87,29	87,05	87,24	87,38
H =	12,82	12,72	12,69	12,69	12,85

Cette composition correspond à la formule $C^9 H^{16}$ ou $C^{18} H^{32}$. La formule $C^{10} H^{18}$ ou $C^{20} H^{36}$ se rapproche assez des résultats de l'analyse pour faire penser que la camphine est isomère avec la menthène de M. Walter.

Chlorocamphine. Le chlore enlève à la camphine son hydrogène, auquel il se substitue sans lui enlever sa neutralité. Les chlorocamphines sont des corps transparents, incolores, huileux, d'une saveur brûlante, d'une odeur agréable, aromatique, un peu térébenthineuse. Plus est grande leur proportion de chlore, plus aussi ils ont de consistance. On ne peut les distiller sans décompositions, et ils se comportent, dans ce cas, comme les chlorocamphres et les chlorotérébènes. Les analyses ont conduit à la formule

$$C^{18} H^{24} Cl^4 + H^2 Cl^2$$

qui, calculée en centièmes, donne

C = 48
H = 5,65
Cl = 46,35
―――――
100, 00

Il est présumable qu'il y a une série de chlorocamphines analogue à celle des chlorocamphores.

Au reste, l'auteur, qui n'a eu connaissance de la nouvelle détermination du poids du carbone que M. Dumas a donnée, qu'après que son travail était terminé, se propose de reprendre toutes ses analyses sur les combinaisons du camphre, en faisant usage de

— M. Morren, dans une notice sur la *Vanilla planifolia* et sur sa culture, a donné des détails sur le mode de fécondation, qui, dans cette espèce, est différent de celui qu'on observe dans la plupart des plantes. — M. Link a exposé ses observations sur le mouvement des globules de la chlorophile dans la *Valisniera spiralis*, et sur la production et la structure du seigle argoté. — M. Tenore a fait connaître divers genres établis récemment par lui sous les noms de *Syncarpia*, *Severinia* et *Zurloa*, et a appelé l'attention de la Section sur une espèce qu'il nomme *Cleocarpus ilicifolia* ainsi que sur une autre, le *Sisyrinchium altissimum*. — M. J. Cortinaldi a présenté huit espèces d'Algues nouvelles de la Méditerranée. — M. Morren a fait part de ses observations sur l'indigotine des fleurs de couleur blanche, et sur les changements qu'elle éprouve sous l'action de l'eau à diverses températures. — M. Cesaretto a fait voir dix espèces de plantes nouvelles qu'il a recueillies au Brésil, et en a donné la description. — Un mémoire sur le caractère de la végétation des masses de serpentine de la Toscane a été lu par M. G. Amidei. — La description de deux espèces nouvelles de Champignons, le *Boletus Lepiota* et le *B. vineatus*, a été présentée par M. Meneghini, avec quelques observations sur le *Pes-capræ*. — Le même membre a donné l'analyse des organes de la fructification du *Sargassum linifolium*. — M. Tenore a exposé quelques idées sur le *Tropeolum Brasiliense* de Cesaretto, puis une description complète des organes de la reproduction de la *Caulinia Oceanica*. — On a entendu la lecture d'un mémoire de M. Savi relatif à diverses expériences et observations qu'il a faites dans le but de s'assurer des véritables parties qui composent dans l'organisme les vaisseaux poreux. — M. Moris a donné la description d'une espèce de plante qu'il a trouvée en Sardaigne, et qu'il nomme *Clypeola microcarpa;* puis le même membre a présenté des observations sur l'*Anethum segetum*, qu'il croit ne pas appartenir à la tribu des Succédanées, mais bien à celle des Seselinées, et dont on pourrait faire un genre.

SECTION D'AGRONOMIE ET DE TECHNOLOGIE.

Dans cette Section on s'est beaucoup occupé de l'industrie de la soie et de la culture du riz.

Relativement à la soie, M. Poidebard a donné lecture d'un mémoire sur les belles soies produites par les vers Sina; MM. Freschi, Codelupi, de notes sur la nourriture des vers avec la feuille du mûrier des Philippines; M. G. Digny, un rapport sur une machine à hacher la feuille de mûrier, inventée par M. Quartini, et qui paraît recommandable. A l'occasion du tirage à froid des cocons nouvellement proposé en France, M. G.-P. Fabbroni a rappelé qu'Adam Frabboni avait communiqué en 1794, à l'Académie des Géorgophiles, une méthode semblable, mais qui n'a pas été adoptée. —M. Lambruschini a présenté quelques explications sur l'influence du temps lors de l'accouplement des Phalènes et sur la fécondation plus ou moins parfaite des œufs de Vers à soie.

Quant au riz, on a entendu la lecture d'un mémoire de M. B. Angelini sur sa culture en terrain sec et sur de nouvelles variétés; — puis a commencé une discussion, qui s'est prolongée pendant plusieurs séances, sur la culture de cette plante, ses dangers, ses conditions, etc.

—Sous le rapport de l'agriculture, M. de Ridolfi a lu une notice fort intéressante intitulée : *Compte rendu économique et rural de l'Institut agricole de Meleto, depuis sa fondation en décembre* 1840. — M. Guerrazzi a proposé un moyen d'extraire le sucre de châtaigne qu'il croit propre à faire concurrence au sucre de canne et de betterave. — M. Steer a annoncé qu'il avait obtenu de pavots cultivés à Padoue un opium comparable à l'opium d'Egypte et supérieur à celui de la Perse. — M. Cannobio a proposé de stratifier du charbon sec et pulvérisé avec les fumiers, afin d'en absorber les substances solides et liquides. — M. Gazzari a exposé le résultat de ses expériences sur un procédé pour dessécher les fumiers et carboniser les engrais, comme moyen de les utiliser sans avoir recours à une fermentation préalable; dans ce mémoire, l'auteur a fait usage, pour appuyer son procédé, des découvertes les plus récentes en physiologie végétale et en chimie organique. — M. L. Giorgi a lu une note sur les avantages que procurent comme engrais les marcs d'huile longtemps fermentés. —M. Stanco Vich a donné la description d'un pressoir portatif et domestique pour les olives, qui complète, avec sa machine à dépouiller les fruits de leurs noyaux (*spolpaoliva*), son système de fabrication d'huile dans les petits établissements ruraux. — M. Mazzarosa a entretenu l'assemblée des dégâts occasionnés aux Oliviers, dans le territoire de Lucques, par un insecte qui paraît être un *Thrips*.

— La Section s'est aussi occupée de quelques questions d'intérêt général, tels que la publication d'ouvrages élémentaires sur l'agriculture, de l'assainissement des campagnes, le rouissage du chanvre et du lin, les écoles d'agriculture et les fermes modèles; sur la nécessité d'établir la synonymie des différents vignobles, le principe de l'association en agriculture, l'éducation pratique des classes inférieures; sur la nécessité de la conservation des forêts, les banques agricoles, etc.

= Ici se termine le compte-rendu qu'il nous est possible de fournir de la session de 1841. Nous ne pouvons que réitérer le regret de n'avoir pas rencontré plus de détails dans les procès-verbaux d'après lesquels cette esquisse incomplète a été tracée.

CHRONIQUE.

Le National a reproduit dans un de ses derniers feuilletons la relation que nous avions donnée dans le numéro de *L'Institut* du 21 avril, d'après un journal scientifique américain, d'une pluie de sang qui était signalée comme ayant eu lieu le 17 août dernier dans l'État de Tennessée (Amérique septentrionale). L'annonce de ce phénomène a donné lieu à la lettre suivante de M. de Castelnau, que nous lisons dans *le National* d'hier : « ..... J'étais moi-même aux États-Unis à cette époque..... L'annonce d'une pluie de sang ayant produit une vive impression, le gouvernement voulut bien me consulter sur ce singulier phénomène. Le fait lui-même paraissant bien établi, je pensai qu'il était *peut-être* dû à la présence, sur les feuilles, de gouttes d'une sécrétion remarquable rouge et épaisse qu'émettent certains Lépidoptères nocturnes, ainsi que divers Hémiptères. Mais, depuis, l'on s'est assuré que les esclaves qui en avaient fait la découverte en allant le matin travailler dans les champs, ayant été interrogés par un magistrat, avaient avoué qu'ils étaient les auteurs du phénomène, et que, dans la seule intention d'exciter l'attention publique et de rire de la crédulité de leurs maîtres, ils avaient pendant la nuit répandu des gouttes de sang de porc sur les larges feuilles de tabac. »

Nous ne savons ce qu'il faut penser de la version de M. de Castelnau, en l'absence des documents sur lesquels son authenticité doit être appuyée. Nous ne pouvons que répéter que l'annonce du phénomène a été empruntée par nous à une source qui présente par elle-même une garantie que chacun reconnaîtra comme bien suffisante. L'article de *L'Institut* était extrait de la revue scientifique trimestrielle que publie M. le professeur Silliman à New-Haven, sous le titre : *The American Journal of science and arts*, vol. XLI, n° 2, pag. 403 et 404. Nous devons ajouter que, depuis l'annonce de ce phénomène, un nouveau cahier de la revue américaine a été publié, et nous y avons cherché en vain une rectification qu'il semble impossible qu'on n'y trouve pas, si les faits rapportés par M. de Castelnau sont exacts.

Le Propriétaire, Rédacteur en chef, EUGÈNE ARNOULT.

PARIS.— IMPRIMERIE D'A. RENÉ ET COMP., RUE DE SEINE, 32.

10e ANNÉE.

BUREAUX A PARIS,
Rue Guénégaud, 19.

DIRECTEUR :
M. EUGÈNE ARNOULT.

Ce journal se compose de deux Sections distinctes, auxquelles on peut s'abonner séparément.

La 1re Section traite des Sciences proprement dites et de leurs applications : Mathématiques, Astronomie, Physique, Chimie, Zoologie, Botanique, Géologie, etc. — Elle paraît tous les Jeudis par numéro de 16 à 20 colonnes.

La 2e Section traite des Sciences historiques, archéologiques et philosophiques : Archéologie, Ethnographie, Philologie, Économie politique, etc. — Elle paraît le 1er de chaque mois par numéros de 32 à 40 colonnes.

Chaque Section forme par an un volume suivi de tables.

L'Institut,

JOURNAL UNIVERSEL DES SCIENCES
ET DES SOCIÉTÉS SAVANTES
EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER.

1ère SECTION.

Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

No 438,
19 Mai 1842

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL.

	Paris.	Dépt.	Étrang.
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section..	20	22	24
Ensemble..	40	45	50

Tout abonnement date du 1er janvier, commencement du volume de chaque Section.

PRIX DES COLLECTIONS.

1re Section.
1833-1841, 9 vol. . 175 f
Toute année séparée. 25

2e Section.
1836-1841, 6 vol. . 60
Toute année séparée. 12

Pour les Dép. et pour l'Étr., les frais de port sont en sus, savoir : 2 fr. 50 par vol. de la 1re Section, et 1 fr. 50 par v. de la 2e Section.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 16 *mai* 1842. — *Présidence de* M. PONCELET.

LECTURES ET COMMUNICATIONS.

M. Babinet lit, en son nom et au nom de M. Arago, un rapport sur un catalogue de météores et d'étoiles filantes observés en Chine, que M. Edouard Biot a traduit et soumis au jugement de l'Académie. Ce catalogue comprend des observations faites entre les années 687 et 1275 de notre ère, sous la dynastie Soung. C'est dans les annales de cette dynastie (section de l'état du ciel) que M. Biot a relevé plus de 1300 observations qu'il a traduites entièrement, en y joignant les noms modernes des étoiles désignées par les observateurs chinois, et faisant aux dates la correction grégorienne.

A la lecture de ce mémoire, on s'aperçoit que les observateurs chinois ne tenaient compte que des principaux globes de feu ou étoiles filantes, car il est rare que la même nuit fournisse plusieurs apparitions, et un très-grand nombre des météores décrits laissent après eux une traînée lumineuse ou même illuminent la terre. Les petites étoiles filantes, même quand leur grand nombre aurait dû appeler l'attention, sont tout à fait négligées, excepté dans le cas où elles sont voisines d'un grand météore dont elles semblent faire partie. Rien n'indique une pluie d'étoiles filantes, comme celles qui ont été plus récemment observées. Il y a aussi très-peu de données sur la distance de ces météores, sur leur séparation en plusieurs parties et sur leur arrivée jusqu'à la surface de la terre.

Le travail de M. Edouard Biot est terminé par une récapitulation qui offre pour chaque mois, dans chaque année, le nombre des observations d'étoiles filantes que contient le catalogue chinois. On pourra peut-être y rechercher, du moins pour les plus brillants des météores de cette nature, s'il est possible de reconnaître des perturbations dans l'époque mensuelle de leur plus fréquente apparition, ou, en d'autres termes, dans la position du système de corps qui leur donne naissance. Citons, en terminant, le résultat général auquel parvient M. Édouard Biot.

Récapitulation par mois, entre les années 960 et 1275, qui comprennent l'époque où les observations des météores s'est faite le plus régulièrement en Chine.

Janvier.	65	météores.	Juillet.	185	météores.
Février.	64	—	Août.	155	—
Mars.	72	—	Septembre.	125	—
Avril.	65	—	Octobre.	208	—
Mai.	88	—	Novembre.	155	—
Juin.	97	—	Décembre.	85	—

Le mois d'octobre et le mois de juillet sont ceux qui présentent le plus grand nombre d'observations.

Conformément aux conclusions du rapport, l'Académie décide l'insertion du catalogue de M. Edouard Biot dans le recueil des mémoires des savants étrangers.

— M. Fourcault, docteur-médecin, lit un mémoire intitulé : *De l'influence du climat de Rome sur le développement des fièvres intermittentes simples ou pernicieuses.* — Ce mémoire est renvoyé à l'examen d'une commission, dont nous attendrons le rapport.

— M. Benjamin Delessert donne communication d'une note qui lui a été transmise par M. J.-L. Prevost, un des administrateurs du chemin de fer de Londres à Birmingham, et dans laquelle est discutée la question de savoir si, sur les chemins de fer, il y a plus d'accidents à redouter de l'emploi des locomotives à quatre roues que de l'emploi de celles à six roues. Il y établit en fait que, sur les chemins de fer anglais, où l'on fait usage de locomotives à quatre roues, il n'y a pas eu jusqu'à ce jour plus d'accidents que sur ceux où les voitures à six roues ont été employées.

— L'Académie entend ensuite une autre communication également favorable à l'emploi des locomotives à quatre roues. C'est une lecture de M. Perdonnet, ancien ingénieur du chemin de fer de Versailles (rive gauche), qui s'est proposé de combattre tout ce qui a été dit depuis une semaine sur les inconvénients des locomotives à quatre roues, en faveur de celles à six roues.

— Enfin une note de M. Manby, constructeur de machines, commentée et développée par M. Arago, a encore eu pour but la même polémique.

Dans ce conflit d'opinions où les avis sont partagés, même parmi les personnes les plus compétentes en la matière, une grande réserve est imposée à chacun, et l'on ne peut que faire des vœux pour que la commission que l'Académie a investie du soin d'examiner à fond la question trouve dans les nombreux documents qu'elle aura à examiner des lumières suffisantes pour rallier toutes les opinions. La commission n'aura pas cette seule question à traiter ; elle devra embrasser tout ce qui se rattache à la locomotion sur les chemins de fer, discuter les conditions qui offrent le plus de garantie à la sécurité des voyageurs, signaler les dispositions qui pourraient être employées pour éviter les chocs, ou du moins pour en diminuer les effets, pour ralentir la marche, etc. Ces questions ne sont point, à proprement parler, des questions scientifiques, et, par conséquent, peuvent paraître étrangères au domaine de l'Académie des Sciences ; mais l'importance du sujet et la divergence des opinions lui ayant paru des motifs suffisants pour s'en emparer, c'est maintenant un devoir pour elle de les résoudre complétement, et de présenter un programme que sans doute son autorité suffirait pour faire adopter par les administrations des chemins de fer.

CORRESPONDANCE.

Après ce que nous venons de dire de la commission à laquelle l'Académie a renvoyé toutes les communications relatives au malheureux événement du 8 mai et aux moyens d'en prévenir le retour, nous croyons inutile de mentionner ici les nombreuses lettres que cet événement a provoquées de toutes parts. La correspondance d'aujourd'hui en a apporté plus d'une vingtaine. Le dépouillement en sera fait par la commission.

— M. Boquillon adresse une remarque qui n'est pas neuve, mais

qui s'applique peut-être à la rupture de l'essieu de la locomotive sur le chemin de fer de Versailles.

M. Savart avait constaté, par des expériences faites avec soin, qu'avec le temps les métaux les plus fibreux passent à l'état cristallin, et que cette transformation est d'autant plus rapide que les pièces de métal sont soumises à des vibrations plus fréquemment répétées et plus énergiques. Cent fois, ajoute l'auteur de la lettre, il m'a prédit comme inévitable, à des époques plus ou moins rapprochées de leur construction, la rupture des ponts suspendus par des chaînes; et il n'assignait pas d'autre cause à cette rupture que la fréquence des vibrations auxquelles les barres qui composent ces chaînes sont soumises.

— Un ingénieur d'Athènes écrit qu'un tremblement de terre a été ressenti dans cette ville le 18 avril, à $10^h\ 5^m$ du matin. Il y a eu 4 oscillations de l'E. à l'O. en deux secondes. Le temps était très-beau et le thermomètre marquait 17° R. Il ajoute que le même tremblement s'est fait sentir dans la chaîne du Taygète et à Maïna, mais avec beaucoup plus de force.

— M. G. Barruel adresse une note sur la nature du résidu que laisse le zinc du commerce traité par l'eau et l'acide sulfurique.

M. Jaquelain, à la suite du travail entrepris pour la rectification du nombre proportionnel du zinc (travail dont il a été parlé dans l'avant-dernier numéro de *l'Institut*), a examiné le résidu non dissous par l'acide sulfurique étendu; le résultat de son analyse a été 0,142 de fer, 0,429 de plomb, et 0,0036 de carbone. M. Berzélius, d'après le travail qu'il fit sur ce résidu, a déclaré que c'était un oxyde particulier de zinc. Enfin M. Houton-Labillardière trouva, par ses expériences, que c'était de l'étain. M. Barruel ayant eu à sa disposition une assez grande quantité de ces résidus, les traita, il y a déjà quelques années, dans un creuset brasqué. Son résultat fut un culot bien fondu, blanc-grisâtre, que le temps ne lui permit pas d'examiner autrement. C'est cet examen que M. G. Barruel, auteur de la présente note, a fait. Ce résidu était peu malléable, sa cassure indiquait sa non-homogénéité. On y a trouvé : étain, 58,6; plomb, 34,5; soufre, 5,5; plus des traces de fer, de manganèse, etc., qui n'ont pas été dosées. Voulant vérifier si tous les zincs donneraient de l'étain, M. G. Barruel a traité une assez grande quantité de ces résidus par l'eau aiguisée d'acide sulfurique, pour les débarrasser du zinc qui aurait pu y rester, et il a facilité la réaction par l'ébullition. Le lendemain il a trouvé le fond de la capsule rempli d'aiguilles métalliques, blanches, très-brillantes, enchevêtrées comme celles de l'argent dans l'arbre de Diane; c'était de l'étain.

La diversité de ces résultats semble montrer que tous les zincs du commerce n'ont pas une composition identique, et que le résidu stannique est le plus fréquent.

— M. Petit adresse les tableaux des observations météorologiques faites à l'observatoire de Toulouse pendant l'année 1841. La moyenne thermométrique des trois années 1839, 1840, 1841 est 13°, 504 C. Celles de ces trois années étaient :

1841	13°, 299
1840	13, 057
1839	14, 155

Nous y voyons que le mois de janvier est dans cette ville le plus froid de l'année, et le mois d'août le plus chaud. Voici du reste les températures moyennes de chaque mois, pour les trois années 1839, 40, 41.

Janvier.	Février.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.
5°,153	6°,380	8°,626	11°,653	17°,086	20°,519

Juillet.	Août.	Septembre.	Octobre.	Novembre.	Décembre.
20°,775	21°,933	18°,732	13°,428	11°,840	5°,927

— M. Péligot, qui a déjà fait connaître aux chimistes le véritable radical métallique des composés dont l'urane fait partie, adresse le travail complet auquel il s'est livré sur les combinaisons de ce métal. Il renferme la description de beaucoup de composés nouveaux et l'analyse de tous ceux que l'auteur a pu se procurer depuis. M. Laprovostaye y a joint une détermination exacte des formes de tous les composés cristallins obtenus par M. Péligot.

Ce long travail est renvoyé à l'examen d'une commission dont nous attendrons le rapport.

— M. Bérard adresse les résultats généraux des observations météorologiques et autres faites dans le golfe du Mexique à bord du *Voltigeur*, pendant les années 1838 et 1839. — Ce bâtiment était parti de Toulon le 13 juin 1838, il était de retour à Brest le 12 décembre 1839. — En attendant le rapport qu'une commission est chargée de faire sur ces observations, nous allons en présenter quelques-unes parmi les plus intéressantes.

Sur la côte de Vera Cruz, les orages ont lieu presque toujours de minuit à 4^h du matin, au moment où la brise de terre et la brise du large sont en lutte. A Campêche ils se déclarent aussi à l'instant où les vents de terre prennent le dessus, mais cela arrive de 2^h à 7^h de l'après-midi. — Au commencement d'août 1838, M. Bérard a éprouvé des orages très-forts. Plusieurs coups de tonnerre ont été entendus sans roulement, tout-à-fait semblables à des coups de canon. — Le 5 mai 1839, auprès du fort d'Ulloa, le ciel étant voilé de quelques nuages légers et transparents, on a vu tomber de grosses gouttes de pluie mêlées de sel et de sable. Elles laissèrent une tache assez large sur les endroits où elles tombaient, particulièrement sur les habits. Le 12 mars une rosée abondante s'est déposée sur les tentes, tandis que le soleil était encore sur l'horison. — Plusieurs fois, des halos qui paraissaient elliptiques à la vue simple, ayant été mesurés, ont été trouvés parfaitement circulaires. Le 13 et le 14 juillet 1839, à midi, on a vu à l'œil nu la planète Vénus. — C'est pendant le mois de janvier 1839 que la lumière zodiacale s'est montrée le plus souvent et le plus distinctement. Du 2 au 13, on l'a vue tous les jours de $6^h\ \frac{1}{2}$ à $7^h\ \frac{1}{2}$. Sa base avait au moins 5 degrés de largeur, et son extrémité supérieure atteignait la constellation des Poissons. — Quoique les variations barométriques ne soient pas ordinairement grandes entre les tropiques, il a été aisé de s'apercevoir sous le climat du golfe, que le mercure se tient élevé avec les vents du nord et que les vents opposés le font baisser. C'est dans le mois de février qu'il a atteint son maximum $774^{mm},8$. La hauteur moyenne de ce mois 769,7 est aussi supérieure à celle des autres mois de l'année. La hauteur moyenne la plus faible a été celle du mois d'avril. Pendant l'hiver on a remarqué que le baromètre baisse avant les coups de vent du nord et qu'il monte subitement au moment où ils se déclarent. — Les marées dans les environs de Vera-Cruz présentent des phénomènes assez remarquables : il n'y a qu'une marée dans les vingt-quatre-heures, son mouvement est très-irrégulier. Pendant l'été, à l'époque des syzigies, la basse mer a lieu le soir de 3^h à 7^h et la haute mer le matin de 7^h à 9^h. En hiver c'est le contraire, la basse mer a lieu le matin. Dans les quadratures ces deux instants du minimum et du maximum de la marée arrivent aux environs de midi et de minuit. La plus grande différence observée dans le niveau des eaux a été de 9 décimètres.

— M. de Pambour adresse une note sur la pression de la vapeur dans la chaudière et dans le cylindre des machines à vapeur stationnaires.

On sait qu'il est admis que, dans les machines à vapeur stationnaires travaillant dans leur état normal, et avec la grandeur habituelle des passages de la vapeur, la pression de la vapeur dans les cylindres de la machine ne peut différer que très-peu de la pression dans la chaudière. Pour démontrer l'inexactitude de cette opinion, qui est très-importante dans le calcul des machines à vapeur, M. de Pambour a présenté dans plusieurs mémoires soumis à l'Académie un grand nombre d'exemples tirés des machines locomotives, où il a fait voir que dans quelques cas la pression dans le cylindre était égale à la pression dans la chaudière, et que, dans d'autres cas, et dans la même machine, la première de ces deux pressions n'était que la moitié ou le tiers de la seconde. Mais comme ces exemples, tirés des machines locomotives seulement, pouvaient paraître insuffisants, M. de Pambour a voulu, depuis, soumettre aussi les machines stationnaires à quelques épreuves

directes; et ce sont les résultats de ces expériences qu'il vient en ce moment soumettre à l'Académie.

Une machine à vapeur à haute pression, sans détente, employée à Brighton en Angleterre pour puiser l'eau nécessaire à l'usage des habitants de la ville, est la première que l'auteur ait soumise à l'expérience. Les résultats suivants ont été obtenus :

I. Pression effective dans la chaudière		15,50	rapport	1
—	dans le cylindre, à très-peu près	15,50		
II. Pression effective dans la chaudière		40,42	—	0,38
—	cylindre	15,50		
III. —	chaudière	39,79	—	0,73
—	cylindre	29,05		

La deuxième machine soumise à l'expérience est une machine du système d'Evans, c'est-à-dire à haute pression et à détente, qui était employée dans le même établissement, et qui servait au même usage que la première, toutefois au moyen d'engrenages différents. Avec cette machine les expériences ont donné les résultats suivants :

I. Pression effective dans la chaudière		16, 5	rapport	1
—	cylindre	16, 5		
II. —	chaudière	40,34	—	0,41
—	cylindre	16,50		
III. —	chaudière	40,0		
—	cylindre	29,48	—	0,74

Ces expériences prouvent assez que toute supposition d'égalité, ou même d'un rapport constant quelconque, entre les deux pressions, est nécessairement inexacte.

Il résulte donc de ces observations que, dans les machines fixes, la vapeur subit des réductions de pression tout aussi considérables et tout aussi peu proportionnelles à la pression dans la chaudière que dans les machines locomotives; et comme dans les locomotives les passages de la vapeur se font de $\frac{1}{5}$ à $\frac{1}{11}$ de l'aire du cylindre, et que dans les machines soumises plus haut à l'expérience ces passages avaient $\frac{1}{14}$ et $\frac{1}{13}$ de l'aire du cylindre, ce qui est plus qu'il n'est d'usage de leur donner dans les machines fixes, où on ne les fait ordinairement que de $\frac{1}{25}$ de l'aire du cylindre, on voit que les effets observés ne peuvent être attribués à des dimensions trop faibles pour les passages de la vapeur. Par conséquent, dans les machines fixes comme dans les locomotives, il est impossible de calculer la pression de la vapeur dans le cylindre pour en conclure l'effet utile de la machine, au moyen d'un coefficient constant quelconque appliqué à la pression observée dans la chaudière.

M. de Pambour annonce que, dans un prochain mémoire, il montrera que l'établissement de ces différences très-variables, de pression, qui se produisent dans le travail normal des machines à vapeur, n'est qu'un effet très-naturel, et qu'on aurait dû prévoir à priori.

— L'Académie a encore nommé une commission pour examiner un mémoire de M. P. Laurent sur deux appareils destinés à prévenir les explosions des machines à vapeur; — et une commission mixte composée partie de membres de l'Académie, partie de membres de l'Académie des Beaux-Arts, pour examiner les procédés de réduction de M. Collas pour la sculpture.

SOCIÉTÉ PHILOMATIQUE DE PARIS.

Séance du 7 mai 1842.

Zoologie. — M. de Quatrefages rend compte à la Société de son mémoire sur les *Edwardsies*, lu par lui à l'Académie des Sciences, dans la séance du 3 mai.

— Au sujet de cette communication, M. Laurent rappelle que, dans ses mémoires relatifs au développement du *Limax agrestis*, et dans ses recherches sur l'anatomie de l'Hydre vulgaire et de l'Hydre verte, il a constaté l'existence de *tractus charnus*, qui n'ont point encore la forme de fibres musculaires. Il a pu voir directement, pendant le développement des deux organes transitoires (vésicule ombilicale et rame caudale) des embryons de Limaces et d'Arions, le commencement de la formation de ces tractus charnus qui forment une trame aréolaire, leur accroissement progressif, et enfin leur atrophie graduelle peu avant l'éclosion.

M. Laurent a vu également, dans ses expériences sur les tissus embryonnaires de ces Mollusques, les globules sanguins devenus plastiques se coller aux tractus charnus, perdre leur forme sphérique et se fondre avec la substance de ces tractus. Il fait remarquer que les résultats de ces observations microscopiques, faites depuis quelques années, viennent en confirmation de la classification des tissus animaux qu'il a présentée à la Société.

M. Laurent termine en disant que les résultats obtenus par M. de Quatrefages, joints aux recherches sur le Sarcode, par M. Dujardin, sont des faits très-importants qui lui semblent corroborer les déterminations histologiques qu'il a publiées depuis 1826 jusqu'à ce jour, dans une série de mémoires insérés dans divers recueils périodiques.

Acoustique. — M. Cagniard-Latour met sous les yeux de la Société trois sirènes, avec chacune desquelles on peut produire simultanément deux sons, et les fait fonctionner pour que l'on puisse juger de leurs effets.

Le 6 avril 1839 il avait déjà présenté une sirène analogue, dont les deux sons étaient entre eux dans le rapport de 1 à 4, et formaient ainsi un accord de double octave. Pour obtenir ce résultat, on avait transformé le plateau mobile d'une sirène qui, primitivement, avait 20 ailes ou parties pleines égales, en un plateau complexe, c'est-à-dire dont les ailes étaient inégales de largeur, et formaient, autour du plateau, cinq séries équidistantes et semblables, composées chacune de 4 ailes, à peu près comme dans la sirène complexe qu'il avait présentée le 8 décembre 1838 (voir *l'Institut*, n° 260). Dans les sirènes complexes de ce genre, dont le timbre rappelle celui du haut-bois, les parties évidées sont de largeur égale, et l'inégalité se porte seulement sur les parties pleines; l'inverse, au contraire, a lieu dans le cas où ce sont les parties pleines qui sont égales. Mais dans la sirène à deux sons, dont l'un répond au nombre des ailes, et l'autre à celui des séries, l'inégalité a lieu à la fois pour les ailes et leurs intervalles. Cette différence tient à ce que les ailes, pour être modifiées de manière à engendrer deux sons, ont été diminuées des deux côtés de leur axe, de façon que ces axes ou rayons ne cessent pas d'être équidistants, c'est-à-dire de diviser comme auparavant la circonférence en parties égales.

Le but que l'auteur s'est proposé, en faisant construire les trois sirènes qu'il présente, a été principalement de prouver que, si l'on modifie convenablement dans ces appareils le rapport entre le nombre des ailes et celui des séries, on peut obtenir d'autres accords que celui de double octave.

Il fait remarquer qu'en effet ces sirènes, lorsqu'on les insuffle sur des tons convenables, laissent distinguer facilement les trois accords suivants, savoir : l'accord de simple octave avec la première; celui de douzième, ou d'octave de quinte, avec la seconde; et l'accord de dix-septième, ou de double octave de tierce, avec la troisième.

Dans la première de ces sirènes, le plateau fixe a cinq ouvertures obliques, équidistantes, et le plateau mobile, vingt ailes alternées, dont dix ont à leur extrémité 4 millimètres de largeur, et les dix autres 3 seulement. Dans la seconde sirène, le plateau fixe a pareillement cinq ouvertures obliques, et le plateau mobile quinze ailes distribuées en cinq séries de trois ailes, séries dans chacune desquelles l'aile la plus large porte à son extrémité 6 millimètres, la seconde 5, et la troisième 4. Enfin, dans la troisième sirène, le plateau fixe porte trois ouvertures seulement, et le plateau mobile, quinze ailes distribuées en trois séries de chacune cinq ailes, dont la plus large porte vers son extrémité 7 millimètres, et la plus étroite 3 seulement.

L'auteur termine en faisant remarquer que l'on peut considérer comme entièrement nouveau ce fait qu'en général une sirène complexe peut produire, en même temps que le son des séries, celui répondant au nombre des ailes, lorsque, par la construction, leurs axes sont équidistants.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE BERLIN.

Séance du 2 décembre 1841.

M. Mitscherlich a lu dans cette séance un mémoire faisant suite à celui qu'il a lu précédemment sur l'affinité chimique. Ce nouveau mémoire porte pour titre : *Sur les décompositions et combinaisons chimiques, au moyen des substances de contact.* — Nous allons en rendre compte avec tous les développements que réclame l'importance du sujet.

Quelque prolongé que soit le temps pendant lequel on laisse en contact un mélange d'oxygène et d'hydrogène, on ne remarque aucune combinaison entre ces deux gaz, même quand on fait intervenir la présence d'un acide ou d'une base qui possède une grande affinité pour l'eau, tel que l'acide sulfurique, la potasse ou la chaux. Dans ce cas, l'affinité prédisposante ne produit pas encore de combinaison. Mais si on introduit du platine à surface brillante dans le mélange, la combinaison s'opère aussitôt à sa surface. Comme, d'un côté, on peut mélanger les gaz dans les proportions suivant lesquelles ils forment de l'eau, et qu'ils se sont, comme tous les gaz, mêlés intimement l'un à l'autre au bout de peu de temps, de façon que les atomes distincts d'hydrogène et d'oxygène sont placés les uns en présence des autres, et, d'un autre côté, comme ces atomes distincts, ainsi qu'on l'observe dans tous les gaz, jouissent au plus haut degré d'une mobilité réciproque, et, par conséquent, n'éprouvent pas, comme les liquides et les solides, d'obstacles pour s'unir les uns aux autres et pour former de l'eau par le moyen de l'affinité, qu'on peut considérer comme supérieure à une pression de plusieurs milliers d'atmosphères, il faut donc qu'il y ait, indépendamment des causes qui s'opposent à la combinaison chimique, quelque circonstance qui fait que l'affinité chimique qui a lieu entre l'hydrogène et l'oxygène n'entre pas en activité, et, par conséquent, soit sans action.

Les corps dissous semblent se comporter entre eux de la même manière que l'oxygène et l'hydrogène le font vis-à-vis du platine. Une solution de sucre de canne peut être abandonnée pendant longtemps sans qu'elle éprouve de changement; mais si on y ajoute un peu d'acide sulfurique étendu, elle éprouve un changement rapide, sans qu'il y ait combinaison avec l'acide sulfurique, parce que celui-ci enlève de l'eau et qu'il se forme une autre espèce de sucre. La décomposition du gaz ammoniac, au moyen du cuivre porté au rouge, est un des rares exemples que les corps aériformes sont décomposés par leur contact avec les corps solides, tandis qu'au contraire on en a de nombreux exemples dans les combinaisons liquides; par exemple, avec le peroxyde d'hydrogène, le chromate fondu de potasse, au moyen de l'oxyde de cuivre et autres bases solides du même genre, qui, par le mode de décomposition, ne subissent aucune combinaison et n'éprouvent pas de changement. Afin d'étudier les causes en vertu desquelles il s'opère par le contact de corps chimiquement indifférents des combinaisons et des décompositions, il faut d'abord rechercher comment les corps, lorsqu'on les met immédiatement en contact, sans toutefois s'unir chimiquement, se comportent les uns vis à vis des autres.

L'attraction qu'un corps solide exerce sur un corps sous forme gazeuse peut se démontrer aisément lorsqu'on dispose le premier de façon telle que, sous un faible volume, il présente une grande surface, soit sous la forme d'une masse continue, entrecoupée d'une multitude de vides, soit à l'état pulvérulent. Le carbone et d'autres substances difficilement fusibles, telles que le platine, qu'on peut obtenir dans un état très poreux ou dans celui de très-grande division, se prêtent d'une manière toute particulière à ces sortes de recherches. L'auteur, dans la première édition de son *Manuel de Chimie*, a fait voir par le calcul combien est considérable la surface des cellules que présente un pouce cube où l'on a opéré perpendiculairement aux parois un nombre de coupes tel qu'il y ait de chaque côté une cellule de $\frac{1}{2400}$ de pouce. Cette surface, quand on ne tient pas compte de l'épaisseur de la cellule, s'élève à 100 pieds carrés. Si on suppose une substance dont la poudre consiste dans les atomes mêmes de ce corps, ou au moins de parties auxquelles nous pouvons assigner une grandeur, nous pourrons également calculer l'énorme surface que ces parties doivent présenter. Le plus grand diamètre que puisse posséder un atome d'une combinaison chimique peut, quand il est possible de la réduire en paillettes ou en bulles déliées, se déterminer par la couleur. Ainsi, par exemple, le diamètre d'un atome d'eau ne peut pas s'élever à plus de $\frac{1}{10000000}$ de pouce, ainsi qu'il résulte de l'épaisseur des portions les plus minces de la paroi d'une bulle de savon. Quand on réduit du chloride de platine d'une solution aqueuse étendue avec du carbonate de soude et de l'acide formique ou de l'acide tartrique ou du sulfate de platine dans une solution aqueuse étendue avec de l'acide tartrique aussi très-étendu, on enlève à chaque particule (atome) de chloride de platine son chlore, ou à chaque particule d'oxyde de platine son oxygène, et chaque particule de platine peut alors s'unir avec celle voisine, dont elle n'est séparée que par l'eau ou une masse qui présente peu de cohésion ; dans la poudre qui se sépare ainsi, il y a donc un atome uni à un autre. Qu'on se figure maintenant un *pouce cube* qui, d'après un calcul simple, est rempli ou composé de sphères de $\frac{1}{10000000}$ de pouce de diamètre, de telle façon que les lignes qui passent par le centre des sphères sont perpendiculaires ou parallèles les unes aux autres; la surface de ces sphères sera de 218166 pieds carrés; dans toute autre position où on pourrait les arranger, cette surface serait encore plus étendue, et sans nul doute ce doit être là l'immense surface que nous présente le noir de platine.

Le charbon de bois est la meilleure substance pour apprendre à connaître la manière dont un corps gazeux se comporte vis-à-vis une surface d'une grande étendue, et les essais de Saussure ont sous ce rapport une grande importance. La fibre ligneuse possède la propriété, lorsqu'on la chauffe avec certaine précaution, de ne pas fondre, de façon que le charbon conserve complétement la forme de cette fibre. On peut facilement s'en convaincre en opérant sur un rameau réduit en charbon une coupe qui n'ait que l'épaisseur d'une cellule; on reconnait alors sous le microscope chacune des cellules de la plante, et on voit, de la manière la plus distincte, que la forme des parois de ces cellules n'a éprouvée aucun changement. Les cellules du charbon de bois peuvent, en moyenne, présenter un diamètre de $\frac{1}{2400}$ de pouce ; leur surface, en supposant encore que le charbon ne présente pas de vide, serait encore de 100 pieds carrés. Un charbon de bois que l'auteur a préparé pesait 0,9565 grammes ; bouilli pendant quelque temps dans l'eau, et desséché à la surface, il pesait 2,2585 grammes, et dans l'eau 0,110 grammes. L'espace vide dans lequel l'eau avait pénétré, et que le gaz occupait lorsque l'eau en a été chassée, s'élevait donc aux $\frac{5}{8}$ du volume du charbon ; et si on fait entrer dans le calcul la grandeur de la surface, il s'ensuit que la surface totale n'était pas moindre de 73 pieds carrés. Saussure a trouvé qu'à 12°, et sous une pression barométrique de 26^p,895, le charbon de bois absorbait 35 fois son volume d'acide carbonique ; ce cas se trouvait donc renfermé dans un espace qui n'est que les $\frac{5}{8}$ de celui qu'occupe le charbon, et qui est par conséquent 56 fois moindre que celui que remplissait précédemment le charbon. D'après des expériences de Addams, l'acide carbonique devient liquide à une température de 12°, sous une pression de 36.7 atmosphères ; par conséquent, dans l'acide carbonique qui a été absorbé par le charbon, il y en a plus d'un tiers qui doit être réduit à l'état liquide sur les parois des cellules par la force d'attraction. Si 35 pouces cubes d'acide carbonique sont condensés par un pouce cube de charbon au moyen d'une surface de 73 pieds carrés ou 10512 pouces carrés, l'épaisseur de la couche d'acide carbonique liquide dont la surface des cellules est couverte doit donc être de 0,000002 pouce. Avec l'ammoniaque gazeux, l'acide chlorhydrique également gazeux et l'acide sulfureux, qui exigent pour leur condensation une pression bien moindre et qui sont absorbés en bien plus grande proportion, cette couche doit être bien plus épaisse. Tous les corps poreux, à cause de la surface très-considérable qu'ils présentent, se comportent de la même manière que le charbon, et il résulte de ce mode que les corps gazeux, partout où ils sont en contact avec les corps solides, existent sous un état

tout différent que lorsqu'ils s'en trouvent éloignés; et de plus que, la couche qu'ils forment étant d'une épaisseur définie, l'attraction ne s'exerce pas seulement sur les parties avec lesquelles le corps solide est immédiatement en contact, mais encore sur celles à une distance plus ou moins grande. Mais dans les corps poreux ce n'est pas seulement la surface qui est active, car l'absorption de diverses espèces de gaz devrait alors avoir lieu dans un seul et même rapport pour toutes les substances, ce qui n'est pas le cas, puisque, suivant Saussure, le bois absorbe proportionnellement, parmi les divers gaz, plus d'acide carbonique que le charbon; de même l'asbeste comprimée, l'écume de mer, les étoffes de laine et de soie absorbent les gaz dans un rapport différent du charbon. Le pouvoir absorbant des corps sous forme pulvérulente a été jusqu'ici peu étudié. Le noir de platine préparé suivant la méthode de Davy surpasse, sous ce rapport, de beaucoup tous les autres; 10 grains absorbent 0,550 pouce cube, ou un pouce cube, 253,440 pouces cubes d'oxygène (Dœbereiner, Chimie du platine, p. 64); mais il est difficile d'évaluer l'espace que le platine occupe avec l'oxygène condensé, attendu qu'il est pulvérulent. D'autres corps encore, par exemple l'acide silicique, peuvent nous donner, par la force avec laquelle ils absorbent l'eau de l'atmosphère, une idée de leur capacité pour condenser les gaz.

La manière dont les gaz sont attirés par la surface des corps solides est absolument identique avec celle qui a lieu pour les corps solides et ceux liquides; l'huile douce du vin qui est dissoute dans l'alcool peut être enlevée, comme on sait, à celui-ci par le charbon, et lorsqu'on distille ce charbon avec de l'eau, cette huile passe sans altération avec l'eau; les substances colorantes solides, qui sont dissoutes dans un liquide, sont enlevées par cette force au liquide par le charbon. Dans quelques précipités, une partie du sel dissous dans la liqueur éprouve une attraction telle qu'elle s'en sépare avec le précipité, mais qu'on peut la redissoudre en ajoutant de l'eau et la séparer de ce précipité. L'auteur a fait dissoudre du nitrate de baryte dans 10 parties d'eau, en a précipité la moitié avec de l'acide sulfurique, et a laissé le sulfate de baryte se déposer; la liqueur claire a été décantée, et on a déterminé la quantité de nitrate de baryte qu'elle renfermait encore. Alors on a pesé le précipité et la liqueur qui en provenait, et déterminé le poids du précipité qui a été filtré, lavé et séché, et consistait en sulfate pur de baryte. La liqueur obtenue par la filtration et le lavage de ce précipité ayant été évaporée, on a déterminé en poids la quantité de nitrate de baryte qu'elle renfermait. En déduisant les poids du nitrate et du sulfate de baryte de ceux du précipité et de la liqueur qui en provenait, on a eu le poids de l'eau qu'il y avait dans la liqueur. Si on calcule, d'après ces données, combien il y avait de nitrate de baryte dans l'eau de la liqueur qui reposait sur le précipité, on trouve que celle-ci ne contenait que les $\frac{2}{3}$ de ce nitrate de baryte dissous, qu'on a obtenu par l'évaporation des eaux de lavage, de façon que $\frac{1}{3}$ de ce nitrate était resté adhérent au sulfate de baryte par l'attraction de surface de ce dernier pour le premier. Si on précipite de la même manière, par l'acide sulfurique, un chlorure de barium, il ne se précipite pas de chlorure avec le sulfate de baryte, tandis que, si on précipite une solution de sulfate et de nitrate de soude par le nitrate de baryte, qu'on lave le précipité jusqu'à ce qu'une goutte, posée sur une feuille de platine et évaporée, ne laisse plus de résidu, alors le sulfate de baryte renferme jusqu'à 2 pour 100 de nitrate de soude, et si on le chauffe, ce nitrate de soude se décompose, et on peut aussitôt l'expulser par l'eau. Le sulfate de baryte exerce donc sur le chlorure de barium une attraction si faible qu'il ne peut l'enlever à la dissolution aqueuse elle-même; sur le nitrate de baryte, une attraction suffisante à la quantité d'eau dont il a besoin, et sur le nitrate de soude, une attraction telle que l'eau, par son pouvoir dissolvant, qui, relativement au nitrate de soude, est très-considérable, ne peut l'en séparer. On peut se faire une idée de la grandeur de l'adhérence des corps solides entre eux par la manière dont la gélatine et la colle se comportent avec le bois et le verre; qu'on colle sur une surface en verre une vessie qu'on laisse sécher; puis, qu'on cherche à l'enlever, on emporte avec elle des écailles de verre, de façon que l'attraction du verre pour la vessie est plus considérable que celle du verre pour le verre; tandis que si on abandonne pendant quelque temps le verre avec la vessie dans de l'eau chaude, on peut très-aisément séparer celle-ci du verre, parce que la colle se dissout, et, quoique cette attraction soit très-grande, elle est encore inférieure à celle du nitrate de soude vis-à-vis du sulfate de baryte.

L'attraction des corps solides pour les liquides et les solides se remarque, comme pour les corps gazeux, non-seulement lors d'un contact immédiat, mais encore à des distances appréciables. On peut se servir, pour le démontrer, de deux plaques de verre ou de quartz, parfaitement dressées. On suspend l'une d'elles à un crochet, puis on munit l'autre d'un autre crochet pour y suspendre des poids. L'auteur, dans une expérience de ce genre, a commencé par bien débarrasser ses plaques de toute humidité, une couche mince eût été aussitôt reconnue au moyen des anneaux de Newton; alors il a pressé les plaques l'une sur l'autre, jusqu'à l'apparition des anneaux en question, ce qui a permis d'évaluer la distance réciproque des plaques. A l'apparition du deuxième anneau, l'une des plaques a porté l'autre, qui pesait 14 grammes, et la touchait sur une surface d'un pouce carré. Lorsqu'on les a approchées suffisamment près pour que la majeure partie de la surface de contact fît voir le noir du premier anneau, on a pu suspendre un poids de plusieurs livres, sans pouvoir les séparer. L'appareil fut placé sous la cloche d'une machine pneumatique, où on l'abandonna quelque temps sans que les plaques se quittassent; la pression de l'air n'est donc pas la cause de cette adhérence réciproque des plaques.

Cette attraction d'un corps solide pour un autre est, comme on sait, particulièrement active dans la cristallisation. Un corps dissous se dépose plus promptement sur un fil ou une baguette, dans une liqueur, qu'il ne se sépare du liquide libre; à un cristal déjà formé, surtout lorsqu'on diminue la solubilité d'une liqueur, par refroidissement, par exemple, on voit s'unir plus rapidement et plus complétement un autre cristal, lorsque toutes les portions de la liqueur peuvent être mises en contact pendant un temps suffisant avec le premier cristal. Le pouvoir dissolvant de l'eau est donc, dans le voisinage du cristal, moindre qu'à une certaine distance.

On peut, dans quelques cas, entrevoir facilement comment la force avec laquelle les corps solides agissent sur ceux gazeux et liquides peut donner naissance à des décompositions et à des combinaisons; mais dans d'autres l'explication présente plus de difficultés. Avec les substances gazeuses il se peut que la condensation en soit dans quelques cas la cause. Ainsi, la détonation que M. Thénard a observée lorsqu'il a introduit du charbon dans un mélange d'hydrogène sulfuré et d'oxygène peut bien avoir été produite par l'action chimique des deux gaz l'un sur l'autre, action qui aura eu lieu par leur condensation dans les cellules du charbon; lorsque la mousse de platine a condensé l'oxygène, elle donne, avec l'acide chlorhydrique, ainsi que M. Dœbereiner l'a observé, du chlorure et du chloride de platine; il se peut bien que l'oxygène, qui est mis ainsi à l'état condensé en contact avec l'acide chlorhydrique, se combine avec son hydrogène, avec l'intervention de l'affinité du platine pour le chlore, de la même manière que l'affinité de l'or pour le chlore fait que l'acide chlorhydrique décompose à froid l'acide nitrique, lorsqu'on introduit une feuille d'or dans de l'eau régale, qui, d'abord et avant qu'on chauffe, renferme souvent longtemps du chlore libre. C'est sans doute aussi par la même cause que se forment beaucoup de composés, lorsqu'une substance est mise en contact avec une autre, comme on dit, à l'état naissant, et qui, autrement, se serait dégagée sous forme gazeuse. Lors donc que les forces d'affinité sont faibles, il se peut que, par la condensation des corps gazeux, la force avec laquelle ils s'efforcent de reprendre l'état gazéiforme soit tellement atténuée qu'ils se trouvent capables alors d'entrer dans des combinaisons chimiques. Toutefois il paraît douteux que, pour deux substances qui ont autant d'affinité l'une pour l'autre que l'hydrogène et l'oxygène, la cause par laquelle ils s'unissent puisse être uniquement attribuée à une semblable condensation, quoi-

qu'on soit en droit d'admettre que, dans l'état où nous employons le platine, il doit y avoir condensation à sa surface. On sait que le platine agit, tant sous l'état de noir, que sous celui de mousse, de feuille et de fil, lorsqu'il présente une surface métallique bien nette; la combinaison est d'autant plus lente que la surface est plus limitée, relativement au volume du mélange en contact. De la mousse de platine et une feuille du même métal ne condensent pas une quantité appréciable d'oxygène; mais si on compare la surface d'une feuille de platine avec celle du noir de platine, on comprend que la condensation ne peut être en effet considérable, et on conçoit que l'éponge de platine qu'on prépare à une température où le métal éprouve déjà un affaissement, quand le platine est réduit du chloro-platinure de sodium, et lorsqu'il se sépare par l'influence concomitante du chlorure de natrium fondant, ne peut pas présenter une surface assez grande pour produire une condensation appréciable. Une expérience, faite d'abord par M. Fusinieri, et qu'il est facile de répéter, démontre qu'à la surface du verre il se condense de l'air et de l'eau. Si on verse, en effet, dans un tube de verre vide, du mercure bouilli et qu'on a laissé refroidir dans le vide, sous une cloche, afin qu'il ne puisse pas reabsorber de l'air, on remarque, même lorsqu'on a enlevé toutes les bulles qu'on a pu découvrir au microscope, qu'il s'est dégagé, par une nouvelle ébullition, des bulles d'air du tube; tandis que si on fait bouillir du mercure dans un tube semblable, puis qu'on y verse, avec un entonnoir dont le bec est suffisamment long pour descendre jusqu'au fond du tube, de nouveau mercure qu'on a agité avec de l'air et de l'eau, et qu'on a laissé sécher seulement à l'air, on trouve, lorsqu'on chauffe la partie inferieure de ce tube dans laquelle se trouve le nouveau mercure introduit, qu'il n'y a pas de dégagement de bulles; le développement des bulles d'air, lors de la première ébullition, résulte donc de l'eau et de l'air qui s'étaient condensés sur les parois du verre. Toutefois cette quantité d'air et d'eau est si faible qu'on ne peut s'en apercevoir que par un essai de la nature de celui qui vient d'être indiqué. Avec la feuille de platine il est impossible de démontrer l'existence d'un pareil mélange, même quand il se condenserait à sa surface une quantité de gaz égale à celle de l'acide carbonique qui se condense dans les cellules du charbon.

Avec l'alcool et l'oxygène, le platine se comporte comme avec l'hydrogène et l'oxygène. L'alcool concentré ou très-étendu d'eau ne se combine pas avec l'oxygène; le noir de platine effectue cette combinaison comme celle de l'oxygène et de l'hydrogène; mais d'autres substances l'opèrent aussi. On a longtemps cru que les ferments étaient nécessaires pour cela, jusqu'à ce que Dullos ait démontré que les copeaux de bois imbibés de vinaigre opéraient cette combinaison comme le platine. On pouvait imaginer que les ferments s'étaient introduits dans les copeaux avec le vinaigre; mais ces ferments sont, au bout de quelque temps, décomposés par l'oxygène de l'air; et Duflos a, pendant plusieurs mois, fabriqué du vinaigre avec des copeaux de bois provenant du rabot. On prépare du vinaigre en exposant du vin, de la bière, ou toute autre liqueur fermentée, à l'air; ces liqueurs se troublent, et les substances solides qui se séparent, lesquelles sont en grande partie de nature organique, opèrent la combinaison de l'oxygène avec l'alcool, de façon que ces corps paraissent ici remplir le rôle du platine. Ces matières spongieuses peuvent condenser l'oxygène, qui s'unit alors sous cette forme à l'alcool.

On tire plus de lumières de l'action des substances en contact quand il y a décomposition. Si l'on amène du gaz ammoniaque sur de la tournure de fer ou de cuivre portée au rouge, ce gaz se décompose complétement en azote et en hydrogène, tandis qu'il ne se décompose qu'en partie quand on le fait passer, à la même température, sur des copeaux de platine ou des morceaux de verre. Une des décompositions les plus curieuses est celle du peroxyde d'hydrogène; même avec ce corps, cette décomposition ne s'opère qu'en raison de la grandeur de la surface du corps solide, et seulement sur elle; mais les bases et les acides opèrent différemment; les derniers rendent la combinaison stable, tandis que les autres la décomposent. Une décomposition qui n'est pas moins importante est celle du chlorate de potasse par l'oxyde de cuivre, le peroxyde de manganèse et autres oxydes de même nature (Voy. la 1re partie de ce mémoire dans *l'Institut*, nº 00). Quand on chauffe du chlorate de potasse, il se dégage près du point de fusion de l'oxygène, et il se forme du chlorure de potassium et du perchlorate de potasse, qui, à mesure que la température s'élève, se transforme aussi en chlorure de potassium et en oxygène; mais si on mélange l'un des oxydes ci-dessus indiqués avec le chlorate de potasse, et qu'on chauffe jusqu'au point de fusion, on obtient un dégagement rapide d'oxygène, et il reste du chlorure de potassium sans qu'il se forme de perchlorate de potasse. Pour observer convenablement le mode d'action de cet oxyde, on peut introduire dans un bain de métal un tube contenant du chlorate de potasse et d'oxyde de cuivre, et un autre tube rempli seulement de chlorate, tous deux pourvus d'un tube enveloppe : à une certaine température, le chlorate de potasse est décomposé complétement par l'oxyde de cuivre, tandis que le chlorate seul ne dégage aucune trace d'oxygène. Si on mélange le chlorate de potasse avec de l'acide silicique, il se comporte exactement, lorsqu'on le chauffe, comme du chlorate de potasse seul. Lors de la décomposition de ce chlorate il y a dégagement de chaleur; par celle du peroxyde d'hydrogène, ce phénomène a également lieu, et cette chaleur en est la cause, puisque l'oxyde d'argent ou autres oxydes métalliques abandonnent l'oxygène, qui peut en être chassé par une haute température, ou bien se décomposent également avec l'eau oxydée.

Dans la transformation de la fibre ligneuse et de l'amidon en dextrine, de la dextrine, de la gomme et du sucre de canne en sucre de raisin, c'est un corps liquide qui l'opère. On sait que, lorsqu'on fait chauffer de l'amidon ou de la fécule avec de l'acide sulfurique étendu, ces substances se changent promptement en dextrine et en sucre; à quelque époque qu'on analyse la liqueur, on y trouve constamment l'acide sulfurique ajouté à l'état libre, et par conséquent toujours le même mélange. Plus on ajoute d'acide sulfurique, plus la transformation a lieu rapidement, et mieux l'atome d'eau se trouve enlevé. On opère aussi ce changement avec l'acide nitrique, qui fournit aussi un intéressant produit intermédiaire. En effet, si on délaye 40 parties de fécule sèche dans 1 ½ parties d'eau, et qu'on ajoute 2 pour cent en poids de la fécule en acide nitrique, puis, qu'on laisse dessécher la masse à l'air, et qu'on introduise ensuite dans un bain-marie, de façon que la température ne s'élève pas au delà de 100°, le composé se dissout facilement dans l'eau chaude lorsqu'on n'y a pas ajouté plus de 5 parties d'eau; par le refroidissement la solution se prend en une masse gélatineuse, absolument comme la fécule des cryptogames qu'on rencontre en abondance dans les lichens et les algues. Si on fait bouillir cette dissolution pendant plus longtemps, et surtout avec addition d'acide, elle perd la propriété de se gélatiniser. La formation de la dextrine et du sucre de raisin n'a lieu ici que parce que l'acide sulfurique ou un autre acide opère la combinaison de l'eau. La transformation de l'amidon en dextrine a lieu aussi au moyen d'une température de 150°, de façon que l'acide ou la chaleur agit, dans cette circonstance, comme le platine ou la chaleur sur le composé d'hydrogène et d'oxygène. La manière dont les acides se comportent avec la chaleur se retrouve encore dans le corps contenu dans un extrait de malt, et qu'on a désigné sous le nom de diastase; mais comme on n'est pas encore parvenu à l'obtenir à l'état de pureté, on ne peut démontrer qu'il n'éprouve aucun changement, comme les acides, dans son action sur l'amidon; toutefois la faible quantité de cette substance dont on a besoin, même à son état d'impureté, pour opérer la transformation de la fécule, prouve évidemment qu'elle n'a d'action que par contact.

La plus curieuse de ces transformations est celle du sucre de canne ou du sucre de raisin; quelques centièmes d'acide sulfurique qu'on ajoute à une solution de sucre de canne, et sans application de la chaleur, suffisent pour que le sulfate de cuivre et la potasse y démontrent déjà la présence du sucre de raisin. D'autres acides transforment aussi sans chaleur ce sucre de canne en sucre de raisin, et l'acide acétique lui-même opère cette transformation, mais quand on le fait bouillir avec lui;

c'est là le motif pour lequel, lors de la fabrication du sucre de canne, il faut au jus provenant de la presse ajouter de la chaux; le jus de la betterave, que l'auteur a soumis à des expériences, est parfaitement neutre, de façon que dans la racine cette transformation ne peut avoir lieu; mais lorsqu'on l'abandonne à l'air il peut s'y former un acide qui y opère ce changement. L'auteur a obtenu cristallisé le sucre qui se forme par la réaction de l'acide sulfurique sur le sucre de canne. Le sucre dans lequel ce sucre de canne se transforme, lorsqu'on ajoute de la levure à une de ses dissolutions, paraît être différent du sucre de raisin; l'auteur n'a pu parvenir à l'obtenir cristallisé, et il polarise la lumière avec bien moins d'énergie que la même quantité de sucre de raisin. Sa formation est très-digne d'attention; c'est en effet une substance mélangée aux globules de levure, qu'on peut en détacher par le moyen de l'eau, et dont la solution claire opère la transformation du sucre de canne dans cette espèce de sucre. C'est là la cause pour laquelle, lorsqu'on ajoute à du sucre de raisin de la levure lavée, la fermentation marche avec plus de lenteur que lorsque cette levure n'a pas été lavée; car dans la levure lavée cette substance doit d'abord se former. La levure ordinaire produit dans une dissolution de sucre de canne une fermentation aussi rapide et qui marche aussi vivement que dans une dissolution de sucre de raisin. Une variété encore différente de ce sucre est celle qu'on obtient par la fusion du sucre de canne, lorsqu'on le fait chauffer et fondre avec précaution. Le sucre de canne porté à la température de 160° se liquéfie complétement à l'air, se dissout dans l'alcool absolu, entre en fermentation avec les agents convenables, et polarise alors la lumière avec infiniment moins d'énergie que le sucre primitif. Du sucre de canne fondu ne cristallise plus. Mais si on fait fondre du sucre de canne dans l'eau, comme cela a lieu dans la fabrication des bonbons, et qu'on n'élève pas la température au delà de 154°, la liqueur se prend, par le refroidissement, en une masse vitreuse qui consiste en grande partie en sucre de canne qui renferme mécaniquement de l'eau. Cette eau dissout les particules de ce sucre les unes après les autres, et les reproduit sous forme de cristaux (car un corps non cristallisé ou amorphe est plus soluble dans l'eau qu'un corps cristallisé), jusqu'à ce que toute la masse soit enfin transformée en cristaux. Si on rompt une pareille masse, on peut très-facilement, au milieu et entre les cristaux, reconnaître l'eau. Peut-être ce sucre est-il identique avec celui qu'on obtient lorsqu'on fait bouillir longtemps du sucre à une température de 110°, lequel, d'après M. Fensky, ne polarise pas la lumière, et peut-être avec le sucre que MM. Peligot et Mulder ont obtenu en faisant bouillir pendant longtemps le sucre de canne avec des acides étendus, et qu'ils ont déclaré ne pas être cristallisable.

Relativement à la décomposition que le sucre de raisin et les autres sucres éprouvent par la fermentation, il ne paraît pas régner de divergence d'opinions, de façon qu'on reconnaît généralement, ce que du reste il est facile de démontrer, qu'il s'y forme de l'acide carbonique et de l'alcool, un tiers du carbone du sucre s'unissant à l'oxygène pour former de l'acide carbonique, et deux tiers avec l'hydrogène et l'oxygène pour former de l'alcool. Pour un volume de gaz acide carbonique, il se forme donc un volume d'alcool, et, suivant la nature du sucre qui fermente, il y a abandon de l'eau comme avec le sucre de raisin, ou absorption de ce liquide comme dans les sucres solubles dans l'alcool. Le corps qui opère ces transformations, et par lequel on les a produites jusqu'à présent, est de nature organique; mais la présence de ce corps n'est pas ordinaire dans les produits organiques. Sans qu'il soit nécessaire ici de rapporter toutes les opinions diverses qui ont été publiées sur cette opération, on peut l'étudier par des expériences directes. La levure consiste en globules ronds et ovales, qui sont assez gros pour ne pas filtrer à travers le papier; si on introduit un peu de cette levure dans un tube de fer fermé par son bout ouvert avec un papier, et qu'on fasse plonger le tube dans une dissolution de sucre, la fermentation n'a lieu pendant plusieurs jours que dans le tube; le sucre qui y pénètre à travers le papier s'y trouve décomposé, et l'alcool qui se forme se répand dans la liqueur: cette liqueur se sature d'acide carbonique, qui ne se dégage toutefois que dans le tube, mais en abondance. Quand, au bout de quelque temps, le papier s'est beaucoup ramolli, et qu'il laisse passer les globules de levure, alors la fermentation commence à la surface. Cette expérience démontre clairement que la fermentation ne marche qu'à la surface des globules. M. Schwann et l'auteur ont encore fait d'autres expériences, qui ont conduit aux mêmes résultats, mais qui sont moins nettes et décisives. Jamais l'auteur n'est parvenu à produire une fermentation sans globules de levure, et dans aucun cas il n'a observé cette fermentation dans un autre point qu'à la surface de ceux-ci. On n'a besoin, pour cette opération, d'employer en globules que 1 pour cent de la masse du sucre. Pendant la fermentation, lorsqu'on prend des globules bien développés, ceux-ci n'éprouvent presque pas de changement; ils cessent d'opérer la fermentation lorsqu'ils sont détruits; si on met en contact des substances propres à suspendre la fermentation, telles que du sulfate de cuivre ou du sublimé, avec ces globules, et qu'on observe au microscope, on les voit aussitôt se contracter; les globules de levure se comportent donc vis-à-vis du sucre, ou du sucre et de l'eau, qui renferment les éléments propres à produire l'alcool et l'acide carbonique, comme le platine à l'égard de l'eau oxygénée.

Les naturalistes qui se sont occupés de l'étude des êtres simples organiques ont annoncé que ces globules appartenaient au règne organique, et, en effet, la manière dont ils se forment et se comportent ne permet pas une autre conclusion: ils se montrent avant qu'une fermentation sensible ait eu lieu dans les sucs des plantes qu'on fait passer à l'état de fermentation. On remarque d'abord dans ces sucs, au bout de trois jours, des points de la plus petite dimension, les uns séparés, les autres disposés comme des colliers de perles. Ces points grossissent, et on remarque que cette augmentation a lieu par leur intérieur. Enfin, on remarque dans cet intérieur une masse granuleuse, entourée d'une enveloppe transparente; parfois ils sont oblongs, et on y observe deux ou trois noyaux granuleux. Dans la fermentation du sucre, l'auteur n'a pas vu, lorsqu'il se servait de levure bien formée, d'autre développement ultérieur, mais lorsqu'il abandonnait cette levure pendant plus longtemps, il y a remarqué des ramifications comme chez les conferves. Une ramification tétramorphe se montre dans les êtres organiques qui se forment dans la crême; le dépôt considérable solide qui se forme dans de la crême pure, dans l'intervalle de quelques semaines, aussi bien que la levure, est de nature organique et presque toujours mélangé à une substance inorganique. D'après les expériences de MM. Schulze, Schwann et autres, ces êtres ne se forment pas lorsqu'il n'y a pas présence de l'air, ou qu'il n'y a que de l'air chaud et sec; ce qui indiquerait qu'il n'y a pas de génération équivoque, tandis, d'un autre côté, que les premiers linéaments d'un être organique, qui commencent dans un liquide par des points qui échappent à l'observation, semblent au contraire parler en faveur de ce mode de génération. Une question importante est celle de savoir ce que deviendraient ces êtres si, au lieu d'apparaître dans l'eau, ils se développaient dans l'air, si ce ne sont pas eux qui produisent les moisissures, ainsi que M. Kützing l'a avancé. De la moisissure ajoutée à un liquide susceptible de fermenter ne l'amène pas plus promptement à l'état de fermentation que cela n'aurait eu lieu sans elle, et la levure, exposée pendant longtemps à l'air dans un linge humide, ne se transforme pas en moisissure.

La présence de semblables êtres organiques dans le canal intestinal des herbivores est un fait intéressant; d'après la méthode indiquée par M. Trommer pour découvrir le sucre de raisin, on peut se convaincre aisément que, dans l'alimentation végétale, le sucre se retrouve dans l'estomac, le canal intestinal et jusqu'au gros intestin. C'est aussi dans cette partie du canal intestinal qu'on rencontre en grand nombre ces êtres organiques, tandis que dans le gros intestin ils disparaissent et ne peuvent être retrouvés dans les matières des déjections. C'est M. Remack qui, le premier, a attiré l'attention de l'auteur sur leur présence; MM. Purkinje, Boehm et Mitscherlich jeune ont eu aussi fréquemment l'occasion de les observer. Il est extrêmement vraisemblable que, dans l'alimentation végétale, il se produit, dans le canal intestinal, avec la

digestion, une fermentation par le moyen de laquelle il se forme de l'alcool et de l'acide carbonique. C'est probablement là l'origine des rapports. Le sang qui baigne le canal intestinal dissout cet acide carbonique, qui est ensuite exhalé par les poumons; il n'est donc pas nécessaire qu'il soit évacué par une autre voie. Les êtres organiques du canal intestinal sont généralement des ellipsoïdes à deux noyaux transparents, et quelquefois ils renferment une masse granuleuse comme ceux des liquides fermentescibles.

MM. Boutron et Frémy ont fait voir récemment que le sucre de lait mis en contact avec le caséum se transforme en acide lactique, qui s'unit au caséum, et que, lorsqu'on sépare ce dernier de l'acide lactique, par une addition de carbonate acide de soude, et qu'on le rend libre, on peut transformer une nouvelle quantité de sucre en acide lactique. L'acide lactique, comme on sait, est composé de telle façon qu'on peut le former avec le sucre de lait auquel on enlève un atome d'eau, et par substitution de l'atome de celle-ci. L'auteur a transformé ainsi de grandes masses de sucre de lait en acide lactique, et l'expérience réussit très-aisément. Comme ici il se forme un composé de caséum avec l'acide lactique, ce caséum peut aussi, dans ce changement, opérer par affinité chimique sur l'acide lactique. La coagulation du lait dans la fabrication du fromage paraît reposer sur un autre ordre de phénomènes; on emploie pour cet objet ce qu'on nomme la caillette, et on croit généralement que c'est la membrane interne de l'estomac du veau qui opère cette coagulation. Mais cette opinion n'est pas exacte, car on peut retourner l'estomac, et non-seulement enlever la membrane muqueuse, mais même la couche musculaire, de façon qu'il ne reste que le péritoine, ou même faire usage de quelque autre partie du péritoine, par exemple celle qui enveloppe le cæcum, et produire néanmoins une aussi bonne coagulation du caséum. Cette coagulation a lieu, lorsqu'on chauffe un peu le lait, en quelques heures; on peut introduire dans le lait, soit la membrane elle-même, soit une eau où on l'aura fait bouillir; cette membrane ni cette eau n'ont de réaction acide; enfin dans le lait lui-même on ne trouve pas formation d'acide après cette coagulation.

Lorsqu'un composé chimique est tel qu'une substance se combine avec une autre, puis livre cette dernière à un troisième corps, il est probable qu'on a là quelque chose de semblable à ce qui a lieu par la combinaison de contact.

L'acide sulfureux jouit d'une plus grande affinité pour l'oxygène que l'oxyde d'azote; néanmoins l'acide sulfureux ne se combine pas avec l'oxygène, même après un contact prolongé, tandis que l'oxyde d'azote forme immédiatement avec l'oxygène de l'acide nitreux, qui abandonne aussitôt à l'acide sulfureux l'oxygène qu'il a absorbé. Cet oxygène est donc, lorsqu'il s'unit à l'oxyde d'azote, amené à un état tel qu'il peut se combiner à l'acide sulfureux. C'est sous ce même état qu'il doit se trouver lorsqu'on le met en contact avec du platine poreux, c'est-à-dire celui qui produit la combinaison de l'acide sulfureux et de l'oxygène, celle de ce dernier gaz et de l'hydrogène.

Toutes ces combinaisons, et parmi elles la formation des éthers et des substances analogues, démontrent donc que la décomposition et la combinaison peuvent être empêchées par la position des particules les unes vis-à-vis des autres, mais que la force avec laquelle les particules (atomes) des substances sont attirées peut être modifiée suffisamment pour opérer des changements qui provoquent soit une décomposition soit une combinaison; que cet attraction est très-puissante et différente entre des substances de diverses natures, ainsi que le fait voir la manière dont les gaz se comportent avec le charbon, et en particulier avec le noir de platine.

M. Berzélius a donné à cette force le nom de *force catalytique*, avec autant de raison qu'on dit force d'adhésion, force évaporatoire, etc. L'action de cette force consiste à décomposer les combinaisons chimiques, et elle est propre à diverses substances, qui par cette décomposition n'éprouvent pas de changement chimique. Seulement, pour embrasser tous les phénomènes exposés plus haut, l'auteur a nommé les substances mentionnées *substances de contact* et leur mode d'action *décomposition* ou *combinaison chimique par contact*.

CHRONIQUE.

Dans le n° 434 de *L'Institut* nous avons annoncé la découverte récemment faite d'un Ichthyosaure fossile en Irlande; ce Saurien n'avait pas encore été signalé dans ce pays; mais on y avait rencontré d'autres fossiles du même ordre. Ainsi M. Bryce a publié en 1831 une notice sur les débris d'un Plésiosaure découvert en Irlande par M. J.-H. Smith. Depuis cette époque on a trouvé dans diverses localités des vertèbres détachées de Sauriens dans la craie et le nouveau grès rouge. Ces débris toutefois étaient tellement petits et mal caractérisés qu'il a été presque toujours impossible d'assigner le genre auquel ils appartenaient. Ceux que M. W. Young a recueillis vers la fin de 1841 sont beaucoup mieux conservés. Nous avons déjà dit que c'est dans le grès vert de Woodburn, près Carrick-Fergus, qu'ils ont été trouvés. Ils consistent en une grosse vertèbre dorsale et quelques autres petites, placées toutefois dans une position telle qu'il est permis de douter qu'elles aient appartenu au même individu. Ces débris ont été aisément reconnus pour les vertèbres d'un Ichthyosaure, par la forme comprimée de leur corps, la double concavité de leurs surfaces d'articulation, les fossettes de chaque côté du canal médullaire et par les tubercules d'articulation pour attacher les côtes bifurquées. La longueur de la plus grande de ces vertèbres est de 36 millimètres, et le diamètre de ses extrémités 10 centimètres.

— Bien des fois il a été parlé dans *L'Institut* des observations qui constatent une élévation graduelle et progressive des côtes de Suède. En voici quelques nouvelles qui sont extraites des *Kongl. Vetensk. Acad. Handl.*

Dans l'été de 1839, M. A. Almloef a recherché les marques qui avaient été faites au niveau de la mer à des époques précédentes, sur la côte entre Haparanda et Soederkoeping, et il a trouvé pour leur hauteur au-dessus de ce niveau, dans l'été de ladite année, les valeurs suivantes :

Lieux.	Ancienneté des marques à partir de 1839.	Élévation au-dessus de la mer en 1839. Pieds décimaux.	Élévation en une année Pouces décimaux
Ledskaer.	44 ans.	1,16	0,264
Ulfoen Bockharet.	17	0,69	0,405
Soedra Korfgrund.	18	0,85	0,472
Assiasund.	19	0,50	0,263
Loefgrundet, Swarthaellan.	108	3,12	0,289
Graesoe.	19	1,00	0,526
Svartklubben.	19	0,60	»
Landsort, Osterhamnen.	39	1,10	0,282
Landsort, Westerhamnen.	39	1,20	0,308

Un pied décimal suédois est égal à 0,913993 de pied-de-roi français, et contient 10 pouces décimaux.

— Dans l'année 1830, le 15 février, à 7 heures et demie du matin, à Launton près Bicester, dans l'Oxfordshire, il est tombé une pierre météorique pesant deux livres. Cette pierre est encore en la possession du doct. Lee, de Colworth-House, dans le Bedfordshire. La date que nous venons d'indiquer a été relevée dans un catalogue manuscrit de M. Lee par M. Miller (de Cambridge), lors de la visite qu'il fit à Londres, en 1840, en compagnie de M. Encke. Un rapport sur cette chute a été publié dans le temps par quelques journaux anglais, mais elle n'a jamais encore été mentionnée dans un journal scientifique et c'est ce qui a engagé M. Miller à consigner ce fait dans un des derniers cahiers des Annales de M. Poggendorff, où nous l'avons puisé.

SOMMAIRE du N° 438.

Le Propriétaire, Rédacteur en chef, EUGÈNE ARNOULT.

PARIS. — Imprimerie d'A. RENÉ et Comp., rue de Seine, 32.

10e ANNÉE.

BUREAUX A PARIS,
Rue Guénégaud, 19.

DIRECTEUR :
M. EUGÈNE ARNOULT.

Ce journal se compose de deux Sections distinctes, auxquelles on peut s'abonner séparément.
La 1re Section traite des Sciences proprement dites et de leurs applications : Mathématiques, Astronomie, Physique, Chimie, Zoologie, Botanique, Géologie, etc. — Elle paraît tous les Jeudis par numéro de 16 à 24 colonnes.
La 2e Section traite des Sciences historiques, archéologiques et philosophiques : Archéologie, Ethnographie, Philologie, Économie politique, etc. — Elle paraît le 1er de chaque mois par numéros de 32 à 40 colonnes.
Chaque Section forme par an un volume suivi de tables.

L'Institut,

JOURNAL UNIVERSEL DES SCIENCES
ET DES SOCIÉTÉS SAVANTES
EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER.

1ère SECTION.

Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

No 439.
26 Mai 1842.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL

	Paris.	Dépt.	Étrang.
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section..	20	22	24
Ensemble..	40	45	50

Tout abonnement date du 1er janvier, commencement du volume de chaque Section.

PRIX DES COLLECTIONS.

1re Section.
1833-1841, 9 vol. . 175 f.
Toute année séparée. 25

2e Section.
1836-1841, 6 vol. . 60
Toute année séparée. 12

Pour les Dép. et pour l'Etr., les frais de port sont en sus, savoir : 3 ou 6 fr. par vol. de la 1re Section, et 2 ou 4 fr. par v. de la 2e Section.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 23 *mai* 1842. — *Présidence de* M. PONCELET.

LECTURES.

M. A. d'Orbigny lit un mémoire sur deux genres nouveaux de Céphalopodes fossiles, les *Conoteuthis* et *Spirulirostra*, offrant des passages d'un côté entre la Spirule et la Sèche, de l'autre entre les Bélemnites et les Ommastrèphes. — Ce mémoire est renvoyé à l'examen d'une commission.

ENTOMOLOGIE : *Insectes destructeurs du café*. — M. Duméril lit un rapport, en son nom et au nom de M. Gasparin, sur un mémoire présenté par MM. Guérin-Méneville et Perrotet, et relatif aux ravages que fait dans les caféieries des Antilles une race d'Insectes Lépidoptères sur laquelle voici quelques détails.

Les larves des Insectes dont il est question ici sont de très-petites chenilles qui produisent des insectes parfaits ayant beaucoup d'analogie avec les Lépidoptères nocturnes que l'on désigne ordinairement sous le nom de Teignes. Ils appartiennent au genre Elachiste, ainsi nommé à cause de leur extrême petitesse. Ils ont pour caractère une conformation particulière des palpes, des antennes et des ailes. — Ce sont de véritables chenilles mineuses, se pratiquant, non des galeries, mais une tente, dans l'épaisseur d'une feuille dont elles rongent le tissu parenchymateux, en ayant soin de ménager artistement l'épiderme de manière à se garantir de la sécheresse et à y trouver cet abri protecteur, cette toile mince qui les cache pendant toute cette époque de leur première existence. Mais à peine ont elles acquis leur entier accroissement qu'elles filent chacune un petit cocon, et toute la feuille attaquée se dessèche, se recoquille, noircit, et ne participe plus à la vie, car elle ne remplit plus ses fonctions : de là le mal et le tort réel que ces Insectes font aux planteurs. — Comme les Pyrales de la vigne, les petits papillons de nuit qui sortent de ces cocons font plusieurs pontes dans l'année, et la race se reproduit à des intervalles de 40 à 45 jours. Sous forme de chenilles rases et colorées par la chlorophylle, elles se nourrissent ainsi déguisées pendant 15 à 20 jours; puis elles se filent chacune une petite coque. Réunies au nombre de trois ou quatre sous une même tente, elles y passent environ une semaine sous la forme de chrysalides, et lorsque l'Insecte a acquis des ailes, qu'il est parfait, il vole le soir; les sexes se rapprochent, la ponte s'opère, la femelle va déposer ses œufs sur les feuilles les plus tendres, et la race se multiplie ainsi d'une manière prompte et désastreuse.

M. Duméril termine en donnant des éloges aux auteurs du mémoire pour le soin avec lequel ils ont étudié ces petits insectes. Ce mémoire doit être publié prochainement dans un recueil spécial.

— L'Académie a entendu encore une lecture sur le traitement du cancer, et deux communications relatives à l'accident du chemin de fer. Toutes deux ont pour objet les moyens à employer pour en prévenir le retour. L'une, de M. Franchot, a pour but d'exposer les avantages d'un ressort à charnière, qui, placé intermédiairement à chaque wagon, devrait amortir les chocs; l'autre, de M. de Jouffroy, de faire connaître un mécanisme au moyen duquel les wagons pourraient s'enrayer les uns les autres en cas de choc. — L'examen de ces deux mémoires est renvoyé à l'examen de la commission nommée dans la précédente séance.

CORRESPONDANCE.

La même commission aura de même à examiner plusieurs pièces envoyées dans cette séance sur le même sujet; nous atten-

DOCUMENTS.

On sait qu'un projet de loi a été présenté récemment à la Chambre des députés, tendant à ouvrir au ministère de l'Instruction publique un crédit de 40000 fr. pour la réimpression, aux frais de l'État, des Œuvres de Laplace; que ce projet de loi a été accueilli favorablement par la commission à l'examen de laquelle il avait été renvoyé, et que la Chambre sera prochainement appelée à voter sur le crédit demandé. Mais ce que tout le monde ne sait pas encore, puisque le rapport, trop long pour être lu, n'a été que déposé dans la séance du 16 mai, c'est que le choix fait de M. Arago comme rapporteur de la commission a fourni au savant secrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences l'occasion d'écrire sur l'histoire de l'astronomie, de belles et élégantes pages où les travaux des principaux astronomes et géomètres, devanciers et contemporains de Laplace, sont exposés et appréciés avec la lucidité d'esprit et la justesse de jugement qui caractérisent à un si haut point M. Arago. Nous sommes persuadés que chacun de nos lecteurs lira ces pages, comme nous les avons lues nous-mêmes, avec le plus vif intérêt. Elles sont d'ailleurs un complément à l'Éloge de Laplace, que nous avons donné dans de précédents numéros.

RAPPORT SUR LA RÉIMPRESSION DES ŒUVRES DE LAPLACE, par M. ARAGO.

Messieurs, Laplace a doté la France, l'Europe, le monde savant, de trois magnifiques compositions : *le Traité de mécanique céleste*, *l'Exposition du système du monde*, *la Théorie analytique des probabilités*. Aujourd'hui, il n'existe plus, chez les libraires de Paris, aucun exemplaire de ce dernier ouvrage. L'édition de *la Mécanique céleste* elle-même sera bientôt épuisée. On voyait donc arriver avec peine le moment où les personnes vouées à l'étude des mathématiques transcendantes auraient été forcées, à défaut de l'ouvrage original, de demander à Philadelphie, à New-York, à Boston, la traduction anglaise que l'habile géomètre Bowditch a donnée du Traité capital de notre compatriote. Hâtons-nous de le dire, ces craintes n'étaient pas fondées. Réimprimer *la Mécanique céleste*, c'était, pour la famille de l'illustre géomètre, accomplir un devoir pieux; aussi, Mme de Laplace, si légitimement, si profondément attentive à tout ce qui peut rehausser l'éclat du nom qu'elle porte, n'avait nullement transigé avec des considérations financières : un petit domaine voisin de Pont-l'Évêque allait changer de mains, et la France lettrée n'eût pas été privée de la satisfaction qu'elle trouve à énumérer ses richesses astronomiques dans la langue nationale.

drons, comme pour les précédentes, qu'elle en ait fait le dépouillement.

— M. C. Sauvage, ingénieur des mines, adresse la carte géologique du département des Ardennes, qu'il a dressée de concert avec M. A. Buvignier; — M. Léon Dufour, un mémoire intitulé: *Histoire comparative des métamorphoses et de l'anatomie des Cetonia aurata et Dorcus parallelipipedus;* — M. Civiale, un mémoire sur les rétrécissements des voies urinaires; — M. Dutrochet, la suite de sa polémique avec MM. Boisgiraud et Joly, professeurs à la Faculté des Sciences de Toulouse, au sujet de certaines idées sur les mouvements du camphre sur l'eau, émises par M. Dutrochet, et dont ces professeurs réclament la propriété.

— M. de Tiremon, capitaine du génie, adresse une note contenant l'indication d'un procédé de son invention pour faire du bleu d'outre-mer.

Ce procédé ne diffère de ceux qu'on a publiés jusqu'à ce jour que par l'addition d'une certaine quantité d'arsenic au soufre employé seul dans les dosages que l'on a fait connaître. Sans entrer dans le détail des essais et des inductions qui ont conduit M. de Tiremon à faire usage d'un peu d'arsenic, nous allons décrire le procédé qui lui a servi à préparer l'échantillon de bleu joint à cette note. — Dosage :

Argile d'Abondant, crue, en poudre, passée au tamis.	100
Alumine en gelée représentée par alumine anhydre. .	7
Carbonate de soude desséché 400 ou cristallisé. . .	1075
Fleur de soufre.	221
Sulfide arsénieux.	5

Le mélange de ces substances doit être fait avec le plus grand soin. Dans le carbonate de soude liquéfié dans son eau de cristallisation, on jette le sulfide arsénieux en poudre, et, quand cette dernière substance est en partie décomposée, on ajoute au mélange l'alumine en gelée (cette alumine provient de l'alun, du commerce précipité par du carbonate de soude); puis, on ajoute l'argile et la fleur de soufre préalablement mêlées. Ce mélange réduit par la chaleur est mis dans un creuset couvert que l'on chauffe avec précaution pour chasser ce qui reste d'eau; puis on le porte au rouge. Le feu doit être conduit de manière que le produit soit agglutiné sans être fondu. Après le refroidissement, on chauffe le produit pour en chasser le plus possible de soufre, puis on le broye et on le délaye dans l'eau de rivière. La poudre en suspension dans l'eau est recueillie sur un filtre. Quand le mélange a été bien fait, tout peut être employé; mais, dans le cas où le mélange est imparfait, on trouve bien des particules incolores; et quand le feu a été porté jusqu'à fusion complète, on trouve des fragments colorés en brun, particulièrement quand le creuset est de mauvaise qualité et a été fortement attaqué. Ces résultats ne se produisent jamais quand l'opération est conduite avec soin. On laisse égoutter le filtre sans le laver, puis on le dessèche. Le produit est alors d'un beau vert-tendre déjà bleuâtre. On le chauffe alors dans un vase couvert en le remuant de temps en temps. On peut élever la température jusqu'au rouge sombre.

L'échantillon joint à la lettre de M. de Tiremon a été chauffé un peu plus de deux heures à une chaleur inférieure au rouge. Il a été préparé au mois de mai 1840.

— M. V. Gerdy, agrégé à la Faculté de Médecine de Paris, inspecteur des eaux d'Uriage, adresse un mémoire intitulé : *De l'analyse des eaux minérales sulfureuses, naturelles ou artificielles.*

L'auteur commence par faire remarquer que l'analyse des eaux sulfureuses offre des difficultés nombreuses, et que les moyens employés jusqu'ici ne suffisent pas pour tous les cas. Un des derniers proposés et qui a été l'objet d'un rapport favorable à l'Académie, le procédé de M. Dupasquier (de Lyon), si commode, si avantageux, s'il était exact, est loin de parer à toutes les difficultés. En effet, d'une part, le sulfhydromètre peut indiquer du soufre là où il n'y en a pas, ou bien en indiquer beaucoup plus qu'il n'y en a; et, d'autre part, il peut ne pas indiquer tout le soufre contenu dans une dissolution et susceptible d'agir sur l'économie comme principe sulfureux. Ainsi, versez de la teinture d'iode dans une dissolution de potasse, de soude ou d'ammoniaque, et vous verrez, malgré l'addition de l'eau d'amidon, la teinture se décolorer à mesure qu'elle arrivera en contact avec le liquide. Il en est de même, quoique d'une manière moins prononcée, pour les carbonates alcalins, de même pour les cyanures, le cyanure de potassium par exemple, etc. Or, comme il y a dans plusieurs eaux minérales sulfureuses des alcalis libres ou des carbonates alcalins, par cela même déjà ce procédé perd beaucoup de sa valeur. Et il est possible encore que d'autres principes contenus dans certaines eaux, que les matières azotées qui s'y trouvent, altèrent aussi parfois les résultats. D'ailleurs la teinture d'iode n'indique nullement la présence des hyposulfites, et, dans les polysulfures, elle n'indique qu'une portion du soufre. Ce moyen ne peut donc pas être employé seul pour apprécier la présence et la quantité des principes sulfureux dans une eau minérale. Mais il peut être utile pour séparer les divers principes sulfureux, quand il y en a plusieurs, de même que pour apprécier les variations d'une eau minérale dont la composition serait d'abord connue; à ce titre, il mérite les éloges qu'il a reçus.

Restait donc la difficulté tout entière de saisir tous les principes sulfureux, monosulfures, polysulfures, hyposulfites, sulfites, acide sulfhydrique, qui peuvent se trouver dans une eau minérale. L'eau régale et le chlore peuvent bien faire passer une portion du soufre contenu dans certaines eaux minérales en acide sulfurique, qui est ensuite dosé facilement; mais ce n'est là qu'un résultat fort incomplet.

Pour arriver au but, M. Gerdy a expérimenté sur des sulfures et des hyposulfites artificiels, à divers états de concentration après

La reproduction prochaine des œuvres de Laplace reposait sur une garantie non moins assurée; cédant à la fois à un sentiment filial, à un noble mouvement patriotique, à l'enthousiasme éclairé que les plus sérieuses études lui ont inspiré pour de brillantes découvertes, M. le général de Laplace s'était depuis longtemps préparé à devenir l'éditeur des sept volumes qui doivent immortaliser son père.

Il est des gloires trop élevées, trop splendides, pour qu'elles puissent rester dans le domaine des choses privées. Aux gouvernements revient le soin de les préserver de l'indifférence ou de l'oubli, de les offrir sans cesse aux regards, de les épancher par mille canaux, de les faire concourir, enfin, au bien général.

Le ministère, sans aucun doute, était pénétré de ces idées, lorsqu'à l'occasion d'une édition devenue nécessaire des œuvres de Laplace, il vous a demandé de substituer la grande famille française à la famille personnelle de l'illustre géomètre. Nous donnons, messieurs, notre adhésion pleine et entière à la proposition dont M. le ministre de l'Instruction publique a été l'organe. Elle émane d'un sentiment national qui ne trouvera pas de contradicteurs dans cette enceinte. La Commission a même regardé comme un devoir de mettre ce sentiment le plus en évidence possible. Tel est le but, le but unique des modifications légères et de pure forme que nous avons apportées aux dispositions du projet de loi.

Nous n'avons aucune observation à présenter sur la dépense; un tirage à mille nous semble suffisant. L'Administration annonce l'intention de déposer une partie des exemplaires dans les bibliothèques des villes du royaume et des grands établissements scientifiques. La Commission a pensé que ces bonnes dispositions, sur la sincérité desquelles personne, assurément, n'élèvera l'ombre d'un doute, pourraient cependant être catégoriquement indiquées dans la loi. Voici comment l'article nous semblerait devoir être rédigé :

« Un exemplaire de la nouvelle édition de *la Mécanique céleste*, de *l'Exposition du système du monde* et de *la Théorie analytique des probabilités*, sera adressé à chaque chef-lieu de département, à toutes les villes qui ont des bibliothèques publiques, aux Facultés et aux écoles spéciales. »

Ces distributions, et les cadeaux qu'on se propose de faire aux principales Académies étrangères, absorberont environ 300 exemplaires. Les 700 exemplaires restants seront vendus au profit de l'État. Nous proposons de stipuler que la vente se fera sans bénéfice, ou au prix de revient.

Il est permis d'espérer qu'un jour, dans des circonstances financières plus favorables, le pays fera publier aussi la collection des principaux mémoires de Clairaut, de d'Alembert, de Lagrange. Cette collection formerait également sept volumes in-4°. Ainsi, avec une dépense minime, la France aurait élevé aux sciences mathématiques un monument durable et glorieux. Il est conve-

avoir déterminé la quantité de soufre qui s'y trouvait par des procédés qui ne sont pas, ou du moins pas toujours, applicables aux eaux minérales. La quantité de soufre contenue dans un hyposulfite soluble s'apprécie facilement, comme on sait, par le nitrate d'argent qui transforme la moitié du soufre en sulfure, l'autre moitié en acide sulfurique. C'est le procédé que M. Gerdy a suivi. Quant aux polysulfures, il a pu en doser exactement le soufre en versant sur un polysulfure solide ou en dissolution très-concentrée de l'acide nitrique en assez grand excès. Il se fait immédiatement une vive effervescence, produite par un fort dégagement d'acide nitreux; beaucoup de soufre se précipite, et une partie passe à l'état de sulfate. Il est facile ensuite de séparer le soufre, puis de précipiter l'acide sulfurique par le chlorure de baryum et d'apprécier la quantité de sulfate existant préalablement dans le sulfure, en versant dans une certaine quantité connue de ce sulfure dissous du chlorure de baryum tout seul. Si l'on ne mettait pas assez d'acide azotique, il se dégagerait de l'acide sulfhydrique et l'on perdrait ainsi une portion du soufre.

On peut encore doser le soufre à cet état de dissolution concentrée par un autre procédé qui a réussi également à M. Gerdy, mais qui est peut-être un peu moins sûr; il consiste à faire avec le sulfure liquide et du bioxyde de baryte en poudre une pâte que l'on expose dans une capsule de porcelaine à la flamme d'une lampe à alcool. En modérant convenablement la chaleur, M. Gerdy a pu transformer ainsi tout le soufre en sulfate de baryte.

Quoi qu'il en soit, après avoir ainsi apprécié le soufre de ses sulfures et de ses hyposulfites, M. Gerdy les a étendus d'une plus ou moins grande quantité d'eau, en les laissant isolés ou en les réunissant, et il a fait des eaux minérales artificielles. Puis il a essayé, par divers procédés, d'analyser ces principes sulfureux d'une manière exacte et certaine. Le nitrate d'argent étant rejeté à cause de la présence possible des chlorures et des polysulfures, les sels de cuivre rejetés à cause de la présence possible des hyposulfites et polysulfures, la sulfhydrométrie par les raisons indiquées plus haut, il fallait trouver un moyen applicable à tous les cas.

Parmi les divers moyens que M. Gerdy a mis en usage sans succès, il en est un que nous mentionnerons, parce qu'il l'a presque conduit au but qu'il cherchait, et que peut-être trouvera-t-il d'autres applications. — Dans une dissolution sulfureuse étendue, mais plus concentrée encore que ne le sont les eaux minérales naturelles, M. Gerdy a ajouté de l'iode à l'état solide et du bioxyde de baryum, dans l'intention d'obtenir un hydriodate de baryte, probablement avec un iodate, et d'acidifier le soufre par l'oxygène séparé du bioxyde réduit à l'état de protoxyde. Il laissait la réaction s'opérer dans des flacons bouchés à l'émeri, pendant plusieurs heures; puis il faisait bouillir ce mélange, en y ajoutant de l'acide azotique et de l'acide chlorhydrique successivement; l'iode était précipité de la dissolution et chassé par l'ébullition; et il restait en définitive du sulfate de baryte, en quantité presque égale à celle que devait donner le soufre contenu dans le sulfure. Mais malgré toutes les précautions que M. Gerdy a pu prendre, il n'est jamais arrivé à l'exactitude parfaite.

Enfin M. Gerdy est parvenu à trouver un moyen d'analyse qui parait applicable à tous les cas. — Si l'on verse dans une dissolution de polysulfure quelques goutte de cyanure rouge de potassium et de fer, le liquide louchit immédiatement et présente en suspension des flocons d'un blanc jaunâtre, qui paraissent être une combinaison de soufre et de cyanure; si l'on ajoute du chlorure ferrique immédiatement, il se forme un abondant précipité de bleu de Prusse. Il suffit alors, pourvu que le liquide contienne, sur 15 ou 20 grammes, 3 ou 4 centigrammes de soufre en combinaison, de le faire bouillir pendant une heure ou deux, avec le quart de son volume d'eau régale, pour transformer tout le soufre en acide sulfurique; puis de filtrer et d'ajouter un sel de baryte dissous pour avoir en sulfate de baryte très-exactement la quantité de soufre. Seulement, comme le liquide est très-acide, il faut le laisser déposer et le décanter pour faire ensuite bouillir le précipité avec de l'eau distillée, pour filtrer ensuite, et peser le sulfate après avoir brûlé le filtre; sans cela on serait obligé de laver le filtre très-longtemps pour enlever tout le nitrate de baryte, et on perdrait du sulfate.

Si le liquide contient une moindre quantité de soufre, on n'obtient plus ainsi une quantité de sulfate de baryte équivalente au soufre du sulfure. Il faut alors filtrer le liquide où l'on a versé les cyanure et chlorure de fer, sans ajouter d'eau régale, et sans employer la chaleur; puis chauffer le filtre chargé du bleu de Prusse; traiter également à chaud par d'autre eau régale, ou tout simplement reverser sur l'eau régale, qui a bouilli avec le filtre, le liquide préalablement séparé par filtration, et le faire bouillir à son tour, pour obtenir, en filtrant de nouveau, un liquide qui contient tout le soufre à l'état de sulfate.

Si la quantité de soufre est moins considérable encore, qu'il y en ait seulement, par exemple, un centigramme dans 500 grammes d'eau, alors l'eau régale ne réussit plus. Mais on arrive au même résultat, plus simplement encore, en faisant passer à travers le liquide dans lequel vient de se former le bleu de Prusse, un courant de chlore, ou en y ajoutant du chlore dissous en excès. Il suffit alors de laisser le liquide pendant deux heures, en l'agitant quelquefois, pour que la réaction soit complète, sans employer la chaleur; puis on filtre, et le liquide filtré contient tout le soufre à l'état d'acide sulfurique. Mais il faut laver le filtre un bon nombre de fois, pour enlever tout le sulfate de fer qui s'y trouve. Le chlore parait ainsi pouvoir être substitué à l'eau régale dans tous les cas, ce qui simplifie le procédé et demande beaucoup moins de temps. Mais il en faut ajouter une assez grande quantité, jusqu'à ce que le liquide, après avoir été bien agité, laisse encore dégager du chlore d'une manière très-sensible.

---

nable de prévoir le cas où ce vœu se réaliserait. Vos commissaires croient donc devoir vous proposer de donner aux sept volumes qu'il est question d'imprimer aujourd'hui, outre leur titre particulier, le titre général de : *Collection mathématique nationale.*

Si cette proposition est adoptée, elle entraînera, comme conséquence nécessaire, l'interdiction de la vente séparée d'aucun des sept volumes. Ce mode de vente tronquerait, en effet, la collection mathématique nationale, dès son apparition.

En réalité, nous n'avions, messieurs, à examiner et à résoudre que cette seule question : Les ouvrages de Laplace ont-ils un mérite tellement transcendant, tellement exceptionnel, que leur réimpression doive être l'objet d'une délibération solennelle des grands pouvoirs de l'État?

Votre Commission, prenant exemple en cela de l'exposé des motifs du projet de loi, aurait dû, peut-être, s'en reposer entièrement sur la notoriété publique. Après de mûres réflexions, elle s'est décidée à faire davantage. Il lui a semblé que, sans descendre à des détails trop techniques et du domaine exclusif des Académies, elle réussirait à mettre sous vos yeux une analyse rapide, exacte, intelligible des découvertes brillantes que Laplace a déposées dans *la Mécanique céleste* et *l'Exposition du système du monde.* En tout cas, vos commissaires auront montré à quel point la mission dont la Chambre les a investis leur a paru grave et sérieuse. L'*insuccès* même ne dépouillerait pas de toute utilité la résolution qu'ils ont prise : quelle Commission, en effet, pourrait, dans l'avenir, vous proposer en pareille matière de prononcer sur parole, lorsque vous nous aurez admis à sonder, à mesurer, à apprécier minutieusement et sous toutes leurs faces des monuments tels que *la Mécanique céleste* et *l'Exposition du système du monde.*

L'astronomie est la science dont l'esprit humain peut le plus justement se glorifier. Cette prééminence incontestée, elle la doit à l'élévation de son but, à la grandeur de ses moyens d'investigation, à la certitude, à l'utilité, à la magnificence inouïe de ses résultats.

Depuis l'origine des sociétés, l'étude du cours des astres a constamment attiré l'attention des gouvernements et des peuples. De grands capitaines, des hommes d'État illustres, des écrivains, des philosophes, des orateurs éminents de la Grèce et de Rome en firent leurs délices; cependant, qu'il nous soit permis de le dire, l'astronomie vraiment digne de ce nom est une science toute moderne : elle ne date que du XVe siècle.

Trois grandes, trois brillantes phases ont marqué ses progrès.

En 1543, Copernic brisa, d'une main ferme et hardie, la majeure partie de l'échafaudage antique et vénéré dont les illusions des sens et l'orgueil des générations avaient rempli l'univers. La Terre cessa d'être le centre, le pivot des mouvements célestes; elle alla modestement se ranger parmi les planètes; son

Si le liquide contient, au lieu d'un polysulfure, du gaz sulfhydrique ou un hyposulfite, les phénomènes et les résultats sont les mêmes, si ce n'est que le liquide ne se trouble et ne précipite qu'après l'addition du chlorure ferrique. D'ailleurs, lorsqu'il y a de l'acide sulfhydrique, il faut verser du chlorure de fer en excès, pour saisir tout cet acide.

Du reste, dans toutes ces réactions, on peut substituer au chlorure de fer le nitrate de cuivre. Il se précipite alors un cyanure de cuivre, et dans ce cas, comme dans le précédent, le soufre se trouve en partie dans le liquide surnageant, en partie dans le précipité. Les réactions et les résultats sont absolument semblables.

En résumé, par ce procédé, on pourra apprécier avec certitude les monosulfures, polysulfures, hyposulfites et l'acide sulfhydrique, qui peuvent se trouver isolés ou réunis dans les eaux minérales, ce que l'on ne pouvait pas faire, dans tous les cas, par les procédés jusqu'alors connus. Si l'on veut ensuite isoler ces divers principes, lorsque deux ou trois sont réunis, il sera facile de les reconnaître et de les évaluer séparément, en faisant usage des divers procédés. L'acide iodique a paru indiquer assez bien la présence des hyposulfites, en donnant par addition d'eau d'amidon une couleur bleue caractéristique, pourvu qu'il n'y ait point de sulfure ou d'acide sulfhydrique dans le liquide.

Ce mémoire est renvoyé à l'examen d'une commission.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE BRUXELLES.

Séance du 5 mars 1842.

M. Vaste aîné, secrétaire de la commission des sciences exactes et naturelles de la Société royale de Douai, fait connaître qu'il va être établi dans cette ville un observatoire pour les phénomènes météorologiques, et exprime le désir d'entrer à ce sujet en relation avec l'Académie.

— Le secrétaire lit l'extrait suivant d'une lettre qu'il a reçue de M. de Boguslawski, directeur de l'observatoire de Breslau :

« La période de la variation de la lumière de α de Cassiopée paraît être plus longue qu'on ne l'a cru jusqu'ici. On la jugeait de 225 jours, et par conséquent on devait attendre le plus grand éclat le 22 mai 1841 et le 2 janvier 1842. Mes observations (de vraies mesures micrométriques, de nombreuses comparaisons de cette étoile avec η de Cassiopée à l'aide de notre héliomètre) n'ont laissé aucun doute que les phases n'aient eu lieu le 27 mai 1841 et le 14 janvier 1842, et que le changement de lumière ne reste dans des limites assez étroites ; de plus, ce changement ne paraît pas s'effectuer toujours de la même manière.

« o de la Baleine ou *mira* ne semblait pas avoir atteint encore, il y a huit jours, sa plus faible lumière, quoique se montrant déjà comme une étoile de onzième grandeur et sensiblement plus faible que la petite étoile placée dans son voisinage. J'espère pouvoir exprimer dans peu les changements de lumière de plusieurs étoiles variables, par des valeurs numériques, et les représenter graphiquement. »

— M. Van Mons, membre de l'Académie, écrit au sujet de l'orage qui a éclaté sur Louvain dans la nuit du 2 au 3 mars dernier. Cet orage a aussi été très-vivement ressenti à Bruxelles. Le vent s'est surtout élevé avec force vers 6 heures du soir, le 2 mars, et ne s'est calmé un peu que le lendemain vers midi. Le thermomètre de l'observatoire royal était d'un degré plus élevé à minuit qu'à l'heure du midi qui avait précédé. C'est, le 2, vers 4 heures du soir, que le baromètre était à son minimum ($752^{mm},87$) ; le mercure a remonté ensuite assez rapidement jusqu'au lendemain vers minuit.

Physiologie végétale : *Circulation dans les plantes.* — M. Morren communique à l'Académie l'extrait d'une lettre qu'il vient de recevoir de M. Schultz, professeur à l'université de Berlin, sur la circulation dans les plantes.

« Dans mes recherches nouvelles sur la cyclose des sucs vitaux dans les végétaux, je me suis attaché à étudier les globules du latex dans leur aspect général, leurs formes, leurs grandeurs et leur quantité ; c'est surtout de celle-ci que dépend la qualité laiteuse ou non laiteuse des sucs. Ainsi, les grands globules du *Musa paradisiaca* permettent au latex de rester transparent, tandis que dans beaucoup d'autres plantes les globules les plus petits, existant en grand nombre, rendent le fluide opaque et laiteux.

« Je me suis occupé aussi du siége des divers éléments chimiques du latex. Les globules contiennent ce que j'appelle *Saftfett*, substance qu'on avait confondue jusqu'à présent avec les globules épuisés, et qu'on avait nommée tantôt cire, tantôt résine, tantôt galactine. Le liquide limpide dans lequel nagent les globules (le *plasma*) forme, en se coagulant, le caoutchouc, que j'ai retiré de toutes les plantes en plus ou moins grande quantité (1). Le plasma contient encore de la gomme, du sucre et des sels.

« Les expériences sur la transformation de la sève en latex seront, je pense, utiles. La sève contient de la gomme, du sucre de raisin, du sucre de canne, etc. ; d'abord, rien que de la gomme, qui se transforme en sucre de raisin. Quelques plantes, et entre autres la vigne, n'ont que de la gomme, et forment peu de sucre de raisin ; d'autres, comme par exemple les bouleaux, ne forment que du sucre de raisin et point de sucre de canne ; d'autres enfin forment ce dernier. La solution de gomme et de sucre est le liquide fondamental dans lequel les globules du latex prennent naissance.

(1) J'ajouterai qu'à cet égard je puis confirmer les observations de M. Schultz : j'ai trouvé abondamment du caoutchouc dans les glycines de nos jardins, et cela dans plusieurs espèces. (*Note de M. Morren.*)

---

importance matérielle, dans l'ensemble des corps qui composent notre système solaire, se trouva presque réduite à celle d'un simple grain de sable.

Vingt-huit ans s'étaient écoulés depuis le jour où le chanoine de Thorn s'éteignit en tenant dans ses mains défaillantes le premier exemplaire de l'ouvrage qui devait répandre sur la Pologne une gloire si éclatante et si pure, lorsque Wittenberg vit naître un homme destiné à produire dans la science une révolution non moins féconde et plus difficile encore. Cet homme était Képler. Doué de deux qualités qui semblent mutuellement s'exclure, une imagination volcanique et une opiniâtreté que ne rebutaient même pas les calculs numériques les plus longs, les plus fastidieux, Képler devina que les mouvements des astres devaient être liés les uns aux autres par des lois simples, ou, en nous servant de ses propres expressions, par des lois harmoniques. Ces lois, il entreprit de les découvrir; mille tentatives infructueuses, des erreurs de chiffres inséparables d'un travail aussi colossal, ne l'empêchèrent pas un seul instant de marcher résolument vers le but qu'il avait cru entrevoir. Vingt-deux ans furent employés à cette entreprise ; mais que sont vingt-deux ans, en vérité, lorsqu'au bout on devient le législateur des mondes ; lorsqu'on va inscrire son nom en traits ineffaçables sur le frontispice d'un code immortel ; lorsqu'on peut s'écrier, avec Képler, en langage dithyrambique, et sans que personne s'avise d'y trouver à redire : « Le sort en est jeté : j'écris mon livre ; il sera lu « par l'âge présent ou par la postérité, que m'importe ? Il pourra attendre son « lecteur : Dieu n'a-t-il pas attendu six mille ans un contemplateur de ses « œuvres. »

Rechercher une cause physique capable de maîtriser les mouvements des planètes ; placer dans des forces le principe de conservation du monde, et non dans des appuis solides, dans les sphères de cristal que les imaginations de nos ancêtres avaient rêvées ; étendre aux révolutions des astres les principes généraux de la mécanique des corps terrestres, telles étaient les questions qui restaient à résoudre après que Képler eut accompli son œuvre.

Des linéaments fort distincts de ces grands problèmes, de ces belles conceptions, s'aperçoivent, çà et là, chez les anciens et chez les modernes, depuis Lucrèce et Plutarque jusqu'à Képler, Boulliaud et Borelli. C'est à Newton, cependant, qu'il faut reporter le mérite de la solution. Ce grand homme, à l'exemple de plusieurs de ses prédécesseurs, introduisant entre les corps célestes une tendance au rapprochement, une attraction, fit surgir des lois de Képler les caractères mathématiques de cette force, l'étendit à toutes les molécules matérielles du système solaire, et développa sa brillante découverte dans un ouvrage qui, encore aujourd'hui, est la production la plus éminente de l'intelligence humaine.

Le cœur se serre lorsqu'en lisant l'histoire des sciences on voit un si magnifique mouvement intellectuel s'opérer sans le concours de la France. L'as-

« Je suis revenu sur mes observations relatives à la formation, l'évolution et la genèse des vaisseaux laticifères, et j'en ai ajouté beaucoup de nouvelles. Une circonstance curieuse, c'est que, dans le *Musa*, la présence de l'acide gallique dans les vaisseaux de ce genre permet de rendre noir tout le réseau de ces vaisseaux, en le plongeant dans une solution d'un sel de fer soluble.

« L'évolution des vaisseaux laticifères dans les couches corticales des arbres, comme le *Tilia Europæa*, le *Betula alba*, le *Vitis vinifera*, etc., m'a beaucoup occupé aussi. »

A l'occasion de cette lettre, M. Morren ajoute ce qui suit :

« .... Pendant mon dernier séjour à Florence, M. Amici m'a rendu témoin d'un fait qui est de la plus haute importance pour la physiologie des plantes, fait qui n'a pas encore été publié. M. Amici détourne le courant du suc vital ou du latex, dans telle direction qu'il le désire. Si le courant va de gauche à droite, il l'arrête, le fait osciller un instant, et puis le fait marcher de droite à gauche. L'agent qui provoque ce singulier effet est la lumière. Au moyen de son excellent microscope, le soir, une lumière de quinquet suffisait, en mouvant le miroir réflecteur, pour produire cet effet, et j'ai depuis, chez M. Amici et ailleurs, répété cette curieuse expérience avec un succès constant. Je n'ai pas besoin de m'appesantir sur les conséquences nombreuses et variées que nos doctrines actuelles sur la nutrition des plantes et le travail vital de la végétation doivent tirer d'un fait qui est une des plus belles découvertes de la science. »

MÉTÉOROLOGIE. — L'Académie reçoit communication des observations sur la météorologie et la physique du globe faites à l'observatoire de Bruxelles dans le cours de l'année 1841.

Voici les moyennes des 12 mois pour la pression, la température, la tension de la vapeur contenue dans l'air, l'humidité relative (rapport de la quantité de vapeur contenue dans l'air à celle qu'il pourrait contenir à la température actuelle), la variation de la déclinaison magnétique. On a fait la correction pour les instruments. Pendant les cinq premiers mois les observations ont été faites cinq fois par jour : à 9h du matin, midi, 2h, 4h et 9h du soir. Depuis le mois de juin, on a observé 14 fois par jour : à minuit, 2, 4, 6, 8, 9 et 10h du matin ; à midi, 2, 4, 6, 8, 9 et 10h du soir.

	Pression	Tempér.	Tension de la vapeur.	Humidité relative.	Déclinaison magnétique.
9h du matin	754mm,02	+10°,2	8mm,62	85,15	2° 37′ 48″
Midi	753 ,92	+12 ,2	8 ,86	78,04	» 44 10
2h du soir	753 ,72	+12 ,7	8 ,89	76,25	» 44 24
4h —	753 ,68	+12 ,4	8 ,84	77,09	» 41 37
9h —	754 ,14	+ 9 ,3	8 ,41	88,43	»
De 11h à minuit					36 34

Les tableaux suivants offrent le résumé des observations de l'année 1841 comparées à celles des 8 années précédentes, pour la pression, la température, l'humidité, la quantité d'eau recueillie. On y voit que l'année 1841 a été remarquable par un abaissement de la pression atmosphérique, par une altération sensible dans la période diurne du baromètre, et par le grand nombre de jours de pluie. — Les observations barométriques sont rapportées au baromètre de l'observatoire de Paris. La pression moyenne a été déduite des observations faites quatre fois par jour, à 9h du matin, à midi, à 4h et à 9h du soir. — La température moyenne est exprimée en degrés de l'échelle centigrade, et déduite des *maxima* et des *minima* moyens. On a fait les corrections nécessaires pour l'échelle des thermomètres qui ont servi aux observations. — L'humidité moyenne a été déduite des observations faites quatre fois par jour avec l'hygromètre à cheveu de Saussure.

	Pression moyenne.	Température moyenne.	Température maxim.	Température minim.	Humidité moyenne.	Eau tombée.	Jours de pluie.	Grêle.	Neige.	Gelée.	Tonnerre.	Brouillard.
						mm						
1833	755,29	+10°,3	+28°,8	— 9°,3	76°,1	761,61	200	5	12	39	7	25
1834	759,25	+12 ,1	+33 ,1	— 3 ,9	78 ,0	511,08	157	8	8	21	13	19
1835	757,20	+10 ,6	+29 ,8	—10 ,4	82 ,0	617,99	154	12	12	46	5	25
1836	754,97	+10 ,6	+30 ,1	—11 ,3	75 ,5	827,94	189	9	18	31	13	27
1837	756,72	+ 9 ,8	+29 ,7	— 6 ,3	77 ,0	738,33	142	4	37	62	7	50
1838	754,76	+ 9 ,2	+30 ,8	—18 ,6	72 ,6	597,55	154	10	30	77	12	53
1839	755,43	+10 ,6	+32 ,9	— 9 ,3	84 ,2	778,17	184	9	28	50	12	61
1840	756,67	+ 9 ,7	+27 ,5	—12 ,9	81 ,6	654,69	201	10	14	71	12	54
1841	753,94	+10 ,4	+28 ,8	—10 ,8	82 ,2	780,39	218	8	23	44	12	68
Moy.	756,02	+10 ,4				696,41	178	9	22	49	10	42

Pendant l'année 1841 on a continué les deux séries d'observations de température terrestre commencées, l'une en 1834, au moyen de thermomètres à alcool placés au nord, l'autre, en 1836, au moyen de thermomètres exposés au midi et accessibles aux rayons solaires pendant les différentes saisons de l'année. Le tableau suivant donne pour 1841 l'époque de la valeur du maximum et du minimum de température pour les thermomètres placés au nord.

Profondeur.	Température maximum.		Température minimum.		Variation annuelle.
Surface.	31 août.	+15°, 2	2 fév.	— 0°, 9	16°, 1
0m,19	1 sept.	+12 ,83	8 id.	— 0 ,17	13 ,05
0 ,75	5 id.	+12 ,09	15 id.	+ 0 ,61	11 ,48
1 ,00	8 id.	+14 ,99	31 janv. (?)	+ 3 ,18	11 ,81
2 ,00	26 id.	+14 ,40	17 fév	+ 5 ,40	9 ,00
3 ,90	12 oct.	+13 ,32	24 mars.	+ 8 ,49	4 ,83
7 ,80	»	»	29 mai.	+10 ,69	»

— M. Hansteen (de Christiania) adresse, au sujet des observations météorologiques et magnétiques une lettre dans laquelle nous lisons :

« Depuis l'année 1837, on fait ici cinq fois par jour des obser-

tronomie pratique, loin de rétablir l'équilibre, augmenta, au contraire, notre infériorité. Les moyens de recherche furent d'abord donnés inconsidérément à des étrangers, au détriment de nationaux pleins de savoir et de zèle. Ensuite des intelligences supérieures luttèrent avec courage, mais inutilement, contre l'inhabileté de nos artistes. Pendant ce temps, Bradley, plus heureux de l'autre côté du détroit, s'immortalisait par la découverte de l'aberration et de la nutation.

Dans ces admirables révolutions de la science astronomique, le contingent de la France se composait, en 1740, de la détermination expérimentale de l'aplatissement de la Terre, de la découverte de la variation de la pesanteur. C'étaient deux grandes choses, messieurs ; notre pays, cependant, avait le droit de demander davantage : quand il n'est pas sur le premier rang, il a perdu sa place.

Ce rang, momentanément perdu, fut reconquis brillamment, et la France le dut à quatre géomètres.

Lorsque Newton, donnant à sa grande découverte une généralité que les lois de Képler ne commandaient pas, imagina que les diverses planètes, non-seulement étaient attirées par le Soleil, mais encore qu'elles s'attiraient entre elles, il plaça au milieu des espaces célestes des causes incessantes de dérangement. Tous les astronomes purent voir alors du premier coup d'œil que, dans aucune région du monde, voisine ou éloignée, les courbes, les lois képlériennes ne suffiraient à la représentation exacte des phénomènes; que les mouvements simples, réguliers, dont les imaginations anciennes s'étaient complues à doter les astres, éprouveraient des *perturbations* nombreuses, considérables, perpétuellement changeantes. Prévoir quelques-unes de ces *perturbations*, en assigner le sens, et quelquefois la valeur numérique, tel fut le but que Newton se proposa en écrivant ses *Principes mathématiques de la Philosophie naturelle.*

Malgré l'incomparable sagacité de son auteur, le livre des *Principes* n'offre qu'une ébauche des perturbations planétaires. Si cette ébauche sublime ne devint pas un tableau complet, on ne doit nullement l'attribuer à un manque d'ardeur, d'opiniâtreté du grand philosophe ; ses efforts furent toujours surhumains; les questions qu'il ne résolut point n'étaient pas solubles à son époque. Proclamons-le, puisque telle est la vérité ; quand les géomètres du continent entrèrent dans la carrière, quand ils voulurent établir sur des bases inébranlables le système newtonien et perfectionner théoriquement les tables astronomiques, ils trouvèrent réellement sur leur route des difficultés contre lesquelles le génie de Newton s'était brisé.

Cinq géomètres, Clairaut, Euler, d'Alembert, Lagrange, Laplace, se partagèrent le monde dont Newton avait révélé l'existence. Ils l'explorèrent dans tous les sens, pénétrèrent dans des régions qu'on pouvait croire inaccessibles ; ils signalèrent des phénomènes sans nombre que l'observation n'avait pas en-

vations météorologiques à 7 et 9 heures du matin et à 2, 4 et 10 heures de relevée. Depuis l'année dernière, on y a joint deux nouvelles observations, qui ont lieu à midi et à 7 h. du soir. Voici les instruments dont nous nous servons : un baromètre de Pistor et Schieck, de Berlin (diamètre des tubes : 6 lignes de Paris), avec deux microscopes et un vernier qui donne immédiatement 0,01 ligne ; un étalon de 28 pouces français, pour la vérification du microscope inférieur ; trois thermomètres de Greiner et Schaffrinsky, de Berlin, éprouvés par la méthode de M. Bessel ; une girouette et un pluviomètre. D'après les observations faites pendant les quatre premières années, j'ai calculé les oscillations barométriques pour chaque mois, d'après la série connue :

$$\beta = \mu + \alpha_1 \sin. (a_1 + t) + \alpha_2 \sin. (a_2 + 2\,t) + \ldots$$

où μ est l'état moyen du baromètre pendant 24 heures, t l'angle horaire du soleil, a_1, a_2 les angles constants, et α_1, α_2 les grandeurs linéaires constantes. De là il résulte que, à Christiania, le baromètre a, pendant neuf mois de l'année, deux *maxima* et deux *minima*, et que le *minimum* nocturne disparaît dans les mois de mai, de juin et de juillet. J'ai aussi cherché les constantes dans les observations que M. Lohrmann a faites pendant dix ans à Dresde, où deux *minima* ont encore lieu pendant les douze mois de l'année. J'ai construit des courbes qui représentent les oscillations pour les douze mois de l'année, aussi bien à Christiania qu'à Dresde, et j'ai adressé, l'été dernier, ces courbes, ainsi que tout le calcul, à M. Schumacher. Il est manifeste qu'à l'approche du solstice d'hiver le *minimum* de l'après-midi disparaît dans les latitudes plus septentrionales que celle de Christiania, de sorte que le *maximum* du matin coïncide avec celui de l'après-midi. Comme je le présume, l'Académie des Sciences de Drontheim établira encore cette année, dans cette ville, située à 63° 25′ lat. sept., un baromètre de Pistor avec des microscopes et différents thermomètres, et l'on y fera constamment des observations aux mêmes heures qu'à Christiania.

« Par une longue série d'observations faites, à l'aide des différents instruments de Dollond, d'Ertel et de Gambey, sur l'inclinaison magnétique, depuis 1819 jusqu'en 1841 inclusivement, j'ai trouvé que cette inclinaison, pour Christiania, peut être exprimée par la formule suivante :

$$i = 72°5'145 - 4'706\,(t - 1820) + 0'10632\,(t - 1820)^2,$$

où t représente le temps de l'observation. Cette formule donne un *minimum* pour $t = 1842{,}13 \pm 2{,}037$.

« J'ai trouvé de la même manière pour

$$\text{Paris} : i = 69°38'9 - 4'465\,(t - 1800) + 0'023395\,(t - 1800)^2.$$
$$\textit{Min.}\ 1895 = 66°5'8.$$

$$\text{Genève} : i = 67°27'4 - 4'381\,(t - 1800) + 0'01654\,(t - 1800)^2.$$
$$\textit{Min.}\ 1932 = 62°37'3.$$

Le *minimum* aurait-il lieu plus tôt dans le Nord que dans le Sud? C'est ce que le temps nous apprendra.

« Pour la déclinaison de l'aiguille magnétique à Christiania, j'ai trouvé :

$$\Delta = 19°52'1 + 2'794\,(t - 1800) - 0°10426\,(t - 1800)^2.$$
$$\textit{Maximum}\ 1813{,}4 \pm 6.02 = 20°10'15.$$

« Ces recherches magnétiques et météorologiques, et d'autres encore, se trouvent dans le journal qui se publie ici sous le titre de *Magazin for Naturwidenskabenne.* »

— M. Quetelet communique encore l'extrait suivant d'une lettre qu'il vient de recevoir de M. Herrick, de New-Haven (Etats-Unis).

« Les observations des aurores boréales faites à Bruxelles pendant les neuf premiers mois de l'année dernière sont très-importantes. Je trouve en effet sur mon registre que, chaque soir qu'une aurore boréale a été vue à Bruxelles, le même phénomène a été vu à New-Haven : par exemple le 25 janvier ; les 7, 8, 22 février ; 16, 18 avril ; 8 mai ; 17 juin ; 19 et 21 juillet ; 2 et 23 août. D'après les perturbations magnétiques que vous avez remarquées du 24 au 28 septembre 1841, vous avez été porté à conjecturer une apparition d'aurore boréale pour la même époque, et vous demandez : « N'y a-t-il pas eu d'aurore boréale le 25 ou le 26? » En consultant mon registre, j'y trouve : « Samedi 25 sept. 1841, très-clair. Une aurore boréale remarquable. La lune gêne. Un arc brillant de l'O.-N.-O. à l'E.-N.-E., s'élevant, vers 8 heures, à une hauteur de 40° (*maximum*); puis il se dissipa, et des arcs plus bas succédèrent. Entre 9 et 10 h., jets brillants et taches. Aucun plus élevé que 45°. — Dimanche 26 septembre, une simple gerbe de lumière d'aurore boréale à l'O.-N.-O., etc. » Ceci est une vérification très-satisfaisante de votre conjecture.

« Les dates suivantes se rapportent à toutes les soirées, depuis août 1841, pendant lesquelles on a vu ici des aurores boréales. Quelques-uns de ces phénomènes ont sans doute été perdus à cause des nuages ou du clair de lune.

« 1841. *Août* 2, considérable. — 6, considérable, mais entièrement nuageux. — 14, faible. — 23, moyenne.

« *Septembre* 12, couvert à New-Haven, mais une aurore boréale est dite avoir été vue à Montréal (Canada). — 13, une faible aurore boréale soupçonnée, mais ciel trop couvert pour être déterminée. — 18, moyenne ; peu de jets. — 25, remarquable. — 26, faible.

« *Octobre* 9, moyenne. — 20, considérable. — 25, moyenne.

« *Novembre* 5, apparences d'aurore boréale, mais la lune rend le phénomène très-douteux. — 8, aurore boréale soupçonnée. — 15, faible. — 18 spectacle beau et animé.

« *Décembre* 14, considérable. — 15, soupçonnée. — 24, soupçonnée.

---

core saisis ; enfin, c'est là leur gloire impérissable, ils rattachèrent à un seul principe, à une loi unique, ce que les mouvements célestes offraient de plus subtil, de plus mystérieux ; ils eurent la hardiesse de disposer de l'avenir : les siècles, à mesure qu'ils se déroulent, viennent scrupuleusement ratifier les décisions de la science.

Vos commissaires n'auront pas à s'occuper des magnifiques travaux d'Euler. Nous placerons ici, au contraire, l'analyse rapide des découvertes de ses quatre rivaux (1). Ce sera, si nous ne restons pas trop au-dessous du sujet, une justification complète du projet de loi, des modifications légères dont nous l'avons cru susceptible, du vœu, enfin, que la Commission a cru devoir former, pour que, dans un avenir plus ou moins éloigné, la proposition ministérielle reçoive quelque extension.

Si un astre, la Lune, par exemple, gravitait seulement vers le centre de la Terre, elle parcourrait mathématiquement une ellipse ; elle obéirait strictement aux lois de Képler, ou, ce qui est la même chose, aux principes de mécanique développés par Newton.

Mettons présentement en action une seconde force ; tenons compte aussi de l'attraction que le Soleil exerce sur la Lune ; au lieu de deux corps, prenons en trois ; l'ellipse képlérienne ne donnera plus qu'une idée grossière du mouvement de notre satellite. Ici l'attraction du Soleil tendra à augmenter les dimensions de la première orbite, et les augmentera réellement ; là, au contraire, elle les diminuera. En certains points, la force solaire agira dans le sens même où l'astre se déplace, et le mouvement deviendra plus rapide ; ailleurs, l'effet sera inverse. En un mot, par l'introduction d'un troisième corps attractif, la plus grande complication, toutes les apparences du désordre succéderont à une marche simple, régulière, sur laquelle l'esprit se reposait avec complaisance.

Newton donna une solution complète de la question des mouvements célestes dans le cas de *deux astres* qui s'attirent l'un l'autre ; il n'aborda même pas analytiquement le *problème* infiniment plus difficile, *des trois corps*. Le *problème des trois corps*, c'est le nom sous lequel il est devenu célèbre, le problème de déterminer la marche d'un astre soumis à l'action attractive de deux autres astres, a été résolu, pour la première fois, par notre compatriote Clairaut. De cette solution datent les progrès importants que l'on fit,

(1) On nous demandera peut-être pourquoi nous plaçons Lagrange parmi les géomètres français. Voici en deux mots notre réponse :

Celui qui s'appelait *Lagrange Tournier*, les deux noms les plus français qu'il soit possible d'imaginer, celui qui avait pour mère *mademoiselle Gros* ; celui dont le bisaïeul était un officier français, né à Paris ; celui qui n'écrivit jamais qu'en français, et fut revêtu dans notre pays de hautes dignités pendant près de trente années, nous semble, quoique né à Turin, devoir être considéré comme Français. (*Note du rapporteur*.)

« 1842. *Janvier* 15, considérable. — 9, soupçonnée. — 20, soupçonnée.

« L'apparition de l'aurore boréale du 18 nov. 1841 a été l'une des plus belles et des plus animées que j'aie jamais vues, quoique inférieure en grandeur et en étendue à plusieurs autres qui se sont manifestées ici depuis quatre à cinq ans. Le caractère le plus frappant de l'apparition fut la prédominance de ce qu'on appelle les joyeux danseurs, *merry dancers* (1), qui passaient et repassaient en s'effaçant et en brillant de la manière la plus remarquable. Le docteur J.-G. Percival, le poëte, qui réside dans cette ville, a publié dans le *New-Haven Daily Herald*, un écrit de ses observations sur cette apparition, dans lequel se trouvent établis quelques points importants, relativement à l'effet suivant : « Les colonnes mobiles, communément appelées *merry dancers*, semblaient consister en feuilles minces et lumineuses enroulées en fuseaux, qui tournaient rapidement sur leurs plus longs axes, dans la direction du mouvement apparent du soleil, en avançant en même temps avec rapidité de l'ouest à l'est. Les feuilles étaient enroulées de façon que le bord extérieur, quand il devint visible dans le mouvement giratoire, était dirigé à l'est, et il était en même temps aperçu très-distinctement au côté occidental de la colonne, au moment où il passait derrière elle. La lumière semblait plus forte au bord extérieur du fuseau, au moment surtout où ce bord atteignait le côté occidental de la colonne. »

« Si cette observation se confirme par la suite, elle aura des conséquences importantes pour la théorie de l'aurore boréale.....

« La lumière zodiacale, comme d'habitude dans cette saison, a été très-remarquable pendant nos soirées; elle s'est élevée de manière à embrasser presque toute la constellation du Bélier.

« Des observations d'étoiles filantes ont été faites ici le 13 novembre 1841, et vers cette époque; leurs résultats ont été, du moins d'après mon opinion, qu'il n'y a pas eu d'apparition extraordinaire à cette époque.

« Les observations faites ici, vers le 7 décembre 1841, n'ont pas manifesté le retour de la pluie météorique du 6-8 décembre 1838. Je n'ai pas fait d'observations satisfaisantes le 2 janvier 1842, et je n'ai rien appris à ce sujet. »

— Il est encore donné communication d'une lettre de M. Plantamour, directeur de l'observatoire de Genève, concernant un abaissement remarquable de l'hygromètre qui a été observé le 1er décembre dernier.

« Le 1er décembre, à 9 h. du matin, le thermomètre extérieur marquant + 7°,7 C., l'hygromètre à cheveu indiquait 92°,0; à midi, le thermomètre était monté à 16°,8, et l'hygromètre était descendu à 38°, 5; je fis faire des observations multipliées de l'hygromètre, qui descendit jusqu'à 34° et qui oscilla entre 34° et 41° jusqu'à 8 h. $\frac{1}{4}$; le *maximum* de température s'éleva à + 19°,7. A 8 h. $\frac{3}{4}$ le thermomètre marquait encore 15°,8 et l'hygromètre 39°,0. A 9 h. le thermomètre s'était abaissé à 10°,3, et l'hygromètre avait monté à 68°,0.

« Le lendemain, 2 décembre, le ciel était couvert, et il a plu presque toute la journée par un temps calme; l'électroscope indiquait de l'électricité atmosphérique; il donnait même à midi une étincelle sensible; le soir, par un temps très-calme, on a ressenti trois secousses de tremblement de terre, à 7 h. 53 m.; ces trois secousses, dirigées à peu près du S.-O. au N.-E., ont eu lieu dans un intervalle de temps de 4 à 5 secondes. A 7 h. le baromètre marquait 721mm, 73, le thermomètre extérieur + 5°,7, l'hygromètre 100°. »

(1) Les *capræ saltantes* des anciens physiciens.

PHYSIQUE : *Pile voltaïque*. — M. Martens lit ensuite la notice suivante, en réponse à diverses considérations sur l'origine de l'électricité voltaïque, présentées récemment à l'Académie des Sciences de Paris par M. Becquerel, et insérées dans *l'Institut* n° 424, lesquelles se rattachent contradictoirement à des remarques dont M. Martens avait entretenu antérieurement l'Académie des Sciences de Bruxelles, et qu'on peut lire également dans le n° 421 de *l'Institut*.

« D'après le physicien français, dit M. Martens, la théorie du contact métallique serait en contradiction avec une foule de faits découverts depuis quelque temps, qui tous viendraient déposer en faveur de la théorie chimique. Il est bien extraordinaire que M. Becquerel se soit borné à une assertion aussi générale, et n'ait point cité les faits inconciliables, suivant lui, avec la théorie du contact, lorsqu'on songe que les physiciens les plus distingués de l'Allemagne, MM. Pfaff, Poggendorff, Jacobi, etc., sont loin de partager son opinion à ce sujet. Moi-même je crois avoir montré qu'en modifiant légèrement la théorie du contact métallique, d'après les faits récemments découverts relativement à la *passivité* des métaux, cette théorie satisfait bien mieux à l'explication des phénomènes offerts par les couples voltaïques que la théorie chimique, que j'ai constatée être en défaut dans plusieurs cas. Aussi je ne crains point d'affirmer qu'aucun des faits publiés jusqu'ici n'est de nature à renverser la théorie du contact, telle que je l'ai présentée dans ma précédente notice. M. Becquerel assure, à la vérité, que, pour mettre hors de doute l'exactitude de la théorie chimique, il suffit de prouver que l'action chimique, abstraction faite de toute influence de contact, peut produire des courants galvaniques, et cite à cet effet une belle expérience de son fils, qui constate ce phénomène; mais l'influence de l'action chimique, comme cause productrice d'électricité, n'a jamais été niée par les partisans de la théorie du contact, pas plus que celle de la chaleur, de la pression, etc. Ceux-ci ne prétendent qu'une chose : c'est que le contact de deux métaux convenablement choisis, ou de deux parties d'un même métal placées dans des conditions physiques différentes, peut développer de l'électricité *sans le concours de l'action chimique*, et que c'est à ce contact qu'il faut

---

déjà dans le siècle dernier, vers le perfectionnement des tables de la Lune.

La plus belle découverte astronomique de l'antiquité est celle de la précession des équinoxes. Hipparque, à qui l'honneur en revient, signala toutes les conséquences de ce mouvement avec une admirable netteté. Dans le nombre de ces conséquences, deux ont eu plus particulièrement le privilége d'attirer l'attention du public :

A cause de la précession des équinoxes, ce ne sont pas toujours les mêmes groupes étoilés, les mêmes constellations qu'on aperçoit au firmament pendant les nuits de chaque saison : dans la suite des siècles, les constellations actuelles d'hiver deviendront les constellations d'été, et réciproquement ;

A cause de la précession des équinoxes, le pôle n'occupe pas constamment la même place dans la sphère étoilée. L'astre assez brillant qu'on nomme aujourd'hui justement la polaire était très-éloigné du pôle du temps d'Hipparque ; il s'en retrouvera de nouveau très-éloigné dans quelques siècles. La dénomination de polaire a été et sera donnée successivement à des étoiles fort distantes les unes des autres.

Quand on a eu le malheur, pour l'explication des phénomènes naturels, de s'engager dans une fausse route, chaque observation précise jette le théoricien dans de nouvelles complications. Sept sphères de cristal emboîtées et de nouveaux épicycles ne suffirent plus à la représentation des phénomènes, dès que l'illustre astronome de Rhodes eut découvert la précession. Il fallut alors une huitième sphère pour rendre compte d'un mouvement auquel toutes les étoiles participaient à la fois.

Au contraire, après avoir arraché la Terre à sa prétendue immobilité, Copernic expliqua tout, satisfit aux circonstances les plus minutieuses de la précession d'une manière très-simple : il supposa que l'axe de rotation de la Terre ne restait pas exactement parallèle à lui-même; qu'après chaque révolution entière de notre globe autour du Soleil cet axe s'était dévié d'une petite quantité. En un mot, au lieu de faire marcher d'une certaine manière l'ensemble des étoiles circumpolaires à la rencontre du pôle, il fit marcher le pôle à la rencontre des étoiles. Cette hypothèse débarrassa le mécanisme du monde de la plus grande complication que l'esprit de système y eût introduite; un nouvel Alphonse aurait manqué dès-lors de prétexte pour adresser à son synode astronomique les paroles profondes et si mal interprétées que l'histoire attribue au roi de Castille (1).

Si la conception de Copernic, améliorée par Képler, avait, comme on vient de le voir, notablement perfectionné le mécanisme des cieux, il restait encore

(1) Cédant à de justes pressentiments sur la majestueuse simplicité qui deviendrait tôt ou tard l'attribut des révolutions célestes, Alphonse s'écria : « Si « j'avais été appelé au conseil de Dieu, lorsqu'il créa l'univers, les choses eussent « été mieux ordonnées. » (*Note du rapporteur.*)

principalement rapporter l'électricité des piles galvaniques. Les faits qui appuient cette manière de voir sont extrêmement nombreux, surtout depuis qu'on a étudié les curieux phénomènes, dits de *passivité*, que nous offrent le fer et d'autres métaux dans leur contact avec divers corps. Je me contenterai d'ajouter le fait suivant à ceux que j'ai déjà publiés. On sait que, lorsqu'on plonge dans de l'acide nitrique à 36° le bout d'un fil de fer qu'on a rendu *passif*, celui-ci reste sans action sur l'acide, et que, si on recourbe ensuite dans l'acide, près du bout passif, l'extrémité du fil *non préparée*, celle-ci est également préservée de toute action de l'acide; et cependant un courant galvanique s'est établi; et c'est même ce courant, comme je l'ai reconnu, qui rend passif le bout du fil qui n'avait point été préparé; car, en éloignant suffisamment les deux bouts l'un de l'autre pour empêcher le courant de s'établir, le bout non préparé se trouve attaqué par l'acide. Ici donc le courant, loin d'être produit par une action chimique, empêche au contraire celle-ci de s'établir, et l'acide lui-même, qui livre passage au courant, ne subit point dans ce cas de décomposition, eu égard à la grande faiblesse de ce courant galvanique. Je crois inutile de citer d'autres faits pour prouver que l'électricité de contact ne saurait pas constamment être rapportée à une action chimique; je renvoie, à cet effet, à ma précédente notice et à mon *Mémoire sur la pile galvanique*. Je ferai cependant observer qu'il est inexact de dire, avec M. Becquerel, qu'une pile ne saurait se charger, ni offrir de tension électrique, que pour autant qu'elle est chargée avec un liquide qui puisse agir chimiquement sur l'un des métaux dont elle se compose. S'il en était ainsi, une pile de zinc et de platine, isolée, ou dont un des pôles communique avec le sol, ne devrait jamais offrir de tension électrique lorsqu'elle est chargée avec des solutions de sulfate de zinc ou de sel marin, qui n'exercent aucune action chimique ni sur le zinc, ni sur le platine; or, on sait que le contraire a lieu, et si, lors de la communication des pôles de la pile, le zinc des couples se trouve oxydé, c'est évidemment par l'effet du courant lui-même, qui doit décomposer le liquide placé dans les auges de la pile, et transporter l'oxygène sur l'élément positif zinc. Nous pourrions encore citer ici les piles sèches de Zamboni, qui se chargent d'électricité sans qu'il se manifeste la moindre action chimique. Les partisans de la théorie du contact ont d'ailleurs montré par plusieurs faits qu'il est facile d'obtenir de l'électricité *statique* par le contact do corps hétérogènes, sans la moindre intervention de l'action chimique. Pour échapper à cette difficulté, les adversaires de cette théorie ont imaginé une explication bien singulière: c'est que lorque deux corps, ayant de l'affinité l'un pour l'autre, sont en contact, il peut arriver, dit M. Becquerel, que l'action des forces chimiques commençant à agir trouble l'équilibre des molécules *sans qu'il y ait combinaison*, et met en liberté une très-petite quantité d'électricité. Ainsi, d'après les partisans de la théorie chimique, toutes les fois que le développement d'électricité au contact des corps n'est pas accompagné d'une action chimique sensible, il faudrait l'attribuer à une action chimique *latente*, ou plutôt à un changement d'équilibre des molécules que rien ne manifeste. Une telle manière de raisonner est contraire à toutes les règles de la logique. L'admettre, c'est évidemment introduire dans le champ de la physique l'intervention des causes occultes, c'est déclarer qu'il y a des actions chimiques là où il n'y a aucun effet chimique produit.

« M. Becquerel annonce encore, à l'appui de la théorie chimique, que le sens du courant dans les piles dépend toujours de l'élément qui est le plus attaqué chimiquement par le liquide dont la pile est chargée. Mais ce n'est pas là un fait constant, ainsi que M. de La Rive lui-même l'a observé (*Recherches sur la cause de l'électricité voltaïque*, pag. 38-49). Au reste, on comprend facilement dans la théorie du contact que, lorsque le courant est établi dans une pile, c'est généralement le métal positif qui doit s'attaquer le plus fortement par l'électrolyte décomposé sous l'influence du courant, puisque c'est vers ce métal que se transporte, par l'action de la pile, l'élément électro-négatif de l'électrolyte décomposé. Ainsi, l'action chimique plus forte, éprouvée par le métal positif de la pile de la part du liquide dont elle est chargée, n'est pas la cause de la direction du courant, comme on le prétend, mais elle n'en est que l'effet. La direction du courant dans les piles ne dépend, comme je crois l'avoir prouvé dans ma précédente notice, que du contact métallique et des modifications que le contact du liquide conducteur peut imprimer à la qualité électro-motrice des métaux qu'il baigne. On explique facilement ainsi comment on peut changer le sens du courant d'une pile en changeant convenablement le liquide conducteur dont elle est chargée.

« M. Becquerel affirme aussi que la théorie du contact ne saurait rendre raison de l'énorme quantité d'électricité en mouvement que peut produire un seul élément galvanique, eu égard à la faible tension de l'électricité produite par le contact; mais cette difficulté n'en est pas une, comme je l'ai montré dans mon *Mémoire sur la pile gavanique*, p. 25; et on conçoit, en effet, que, la cause du développement de l'électricité subsistant toujours tant que le contact a lieu, il est clair que, si l'électricité s'écoule au fur et à mesure de sa production, la quantité développée en un temps assez court peut être très-considérable, quoique sa production à chaque instant soit très-faible.

« Il n'est pas inutile peut-être de faire remarquer ici que, tout en admettant la théorie de Volta au sujet du développement de l'électricité par simple contact de corps hétérogènes, on n'est pas tenu pour cela d'adopter également ses vues sur la théorie de la pile, c'est-à-dire sur la manière dont la charge électrique s'y établit. On sait que, pour expliquer les puissants effets électriques qui résultent de la réunion en pile de plusieurs couples galvaniques, ce savant physicien a eu recours à une hypothèse gra-

---

à découvrir la force motrice, qui, modifiant chaque année la position de l'axe du monde, lui faisait décrire en 26000 ans un cercle entier d'environ 50° de diamètre.

Newton devina que cette force provenait de l'action du Soleil et de la Lune sur les matières qui, dans les régions équatoriales, s'élèvent au-dessus d'une sphère dont le centre coïnciderait avec celui de la Terre, et aurait pour rayon la ligne menée de ce même centre à l'un des pôles: ainsi, il fit dépendre la précession des équinoxes de l'aplatissement du globe; il déclara que sur une planète sphérique, aucune précession n'existerait.

Tout cela était vrai, messieurs; mais Newton ne parvint pas à le prouver mathématiquement. Or, ce grand homme avait introduit dans la philosophie cette règle sévère et juste: Ne tenez pour certain que ce qui est démontré. La démonstration des idées newtoniennes sur la précession des équinoxes fut donc une grande découverte, et c'est à d'Alembert qu'en revient la gloire. L'illustre géomètre rattacha, de plus, au système de l'attraction, une perturbation de la précession des équinoxes reconnue par Bradley et nommée la nutation. Grâce aux brillants efforts de notre compatriote, cette branche importante de l'astronomie ne laisse rien à désirer. D'Alembert a donné une explication complète du mouvement général en vertu duquel l'axe du globe terrestre revient aux mêmes étoiles en 26000 ans, comme aussi de l'oscillation remarquable que cet axe éprouve sans cesse pendant son mouvement de progression, et dont la période (18 ans) est exactement égale au temps que l'orbite de la Lune emploie à se tourner vers toutes les régions de l'espace.

Les géomètres, les astronomes se sont tout autant occupés, avec grande raison, de la forme, de la constitution physique que le globe terrestre pouvait avoir aux époques les plus reculées, que de la forme et de la constitution du globe actuel.

Dès que notre compatriote Richer eut découvert qu'un même corps, quelle qu'en soit la nature, pèse d'autant moins qu'on le transporte plus près des régions équinoxiales, tout le monde aperçut que la Terre, si elle fut originairement liquide, devait être renflée à l'équateur. Huygens et Newton firent davantage: ils calculèrent la différence du grand et du petit axe, l'excès du diamètre équatorial sur la ligne des pôles.

Le calcul d'Huygens se fondait sur des propriétés de la force attractive hypothétiques, et, qui plus est, entièrement inadmissibles; celui de Newton, sur un théorème qu'il aurait fallu démontrer. La théorie de Newton avait un défaut plus grave encore: elle constituait la Terre primitive et liquide à l'état d'entière homogénéité. Lorsqu'en cherchant à résoudre de grands problèmes de physique céleste ou terrestre on s'abandonne à de telles simplifications; lorsque, pour éluder des difficultés de calcul, on s'éloigne si essentiellement

tuite (1), d'après laquelle l'état électrique des couples intermédiaires d'une pile devait concourir à former l'état électrique des couples extrêmes; de sorte que l'électricité de chaque élément métallique allait, jusqu'à un certain point, s'ajouter à celle de tous les autres. Cette hypothèse, longtemps admise en physique, est tout à fait inutile pour expliquer le jeu de la pile, comme l'a montré en premier lieu M. de La Rive; elle est même contraire aux faits, puisque la tension électrique aux pôles d'une pile isolée est, d'après les expériences du physicien de Genève, en raison inverse de la conductibilité électrique du liquide dont elle est chargée; ce qui tend à montrer que la tension électrique des couples extrêmes ne dépend que de l'électricité qui a pu s'y développer, et non de celle qui aurait pu y arriver des couples intermédiaires, cas auquel tout ce qui facilite ce transport du fluide électrique devrait augmenter la tension aux pôles.

« De même, dans une pile close, l'électricité qui circule, soit par le conducteur externe, soit par le liquide conducteur interne dans chaque auge de la pile, est exclusivement produite par les couples métalliques entre lesquels elle circule, sans que celle des autres couples vienne s'y ajouter ou la renforcer directement; de sorte que le courant général d'une pile n'est que l'ensemble des courants partiels, tout à fait distincts, qui se manifestent entre les divers couples séparés l'un de l'autre, soit par l'électrolyte, soit par le conducteur externe. Pour s'en convaincre, il suffit, comme je l'ai exposé dans mon *Mémoire sur la pile galvanique*, de considérer une pile dont les éléments sont disposés en cercle d'une manière symétrique, et qui offre entre tous ses couples le même liquide conducteur. Ici il n'y a évidemment pas de raison pour rapporter les pôles de la pile plutôt à l'un qu'à l'autre couple métallique, c'est-à-dire qu'il n'y a nulle part des pôles, ou que tous les couples sont respectivement dans le même état électrique, et qu'ainsi il n'y a pas d'adjonction réelle de l'électricité de l'un des couples à celle des autres couples du système. On conçoit, au reste, qu'il doit en être ainsi, puisque l'action électro-motrice étant partout la même doit produire partout le même développement d'électricité; et le courant qui se manifeste dans chaque auge n'est que le résultat de la neutralisation continuelle qui s'opère d'un couple à l'autre entre les électricités contraires développées constamment par le contact sur les éléments métalliques hétérogènes. Il y a donc dans chaque auge de la pile un courant pareil, mais distinct de celui des autres auges. L'expérience vient d'ailleurs à l'appui de cette manière de voir; car si les électricités de nom contraire qui se développent constamment à l'intérieur de la pile ne font que se neutraliser à travers le liquide conducteur, sans concourir à former le courant externe, il est clair qu'il doit être indifférent pour le jeu de la pile que le liquide des diverses auges forme un tout *continu*; c'est aussi ce que l'expérience a confirmé. En admettant, au contraire, avec Volta, que les électricités développées sur les divers éléments métalliques doivent se transmettre progressivement d'un couple à l'autre, et qu'elles vont produire une accumulation d'électricités de nom contraire aux deux extrémités de la pile, il était nécessaire que le liquide de chaque auge fût isolé de celui des auges voisines; sans quoi la charge de la pile devait s'affaiblir par suite de la neutralisation des électricités contraires, s'opérant d'un couple au couple suivant. Si donc la continuité du conducteur liquide n'est pas nuisible à la charge de la pile, c'est que l'électricité développée à l'intérieur de la pile ne concourt pas directement à produire cette charge. Il n'y a qu'un cas où cette continuité de l'électrolyte liquide pourrait présenter de l'inconvénient: c'est lorsqu'il s'agit de faire passer le courant par un mauvais conducteur. On comprend, en effet, que, lorsque tous les couples de la pile plongent dans un seul et même bac contenant l'eau acide conductrice, les pôles se trouvant en communication par le liquide acide en question, le courant externe pourrait passer en partie par ce liquide, si l'autre conducteur qu'on lui présente est trop mauvais. Toutefois cette déviation du courant externe ne se fera que très-difficilement, vu que la longueur de la colonne liquide qu'il aurait à traverser la rend mauvais conducteur.

« La théorie du contact, convenablement modifiée d'après les données de l'expérience, n'est donc pas, quoiqu'on en dise, en contradiction avec les faits nouvellement découverts; elle permet, au contraire, d'expliquer aisément tous les phénomènes que la pile nous présente, beaucoup mieux que ne saurait le faire la théorie chimique. Tant que les partisans de cette dernière théorie n'auront pas prouvé que, dans une pile *isolée*, ou dont l'un des pôles communique avec le sol, l'électricité produite est nécessairement dépendante d'une action chimique appréciable, on ne sera pas autorisé à attribuer le courant, qui s'établit au moment où les pôles sont mis en communication, à l'action chimique qui se manifeste alors à l'intérieur de la pile, puisque ce courant peut être facilement attribué à la même cause qui développe l'électricité dans la pile *isolée*, et que l'action chimique dont il est question doit, d'après la manière dont elle s'opère, être considérée comme un effet du courant lui-même. Il suffit, pour en être convaincu, d'observer ce qui se passe lorsqu'on fait usage des piles de zinc amalgamé et de platine, construites d'après le système de Grove. Aussi longtemps que les pôles de la pile sont hors de communication, tout est en repos à l'intérieur de celle-ci, aucune action chimique ne se manifeste; mais dès que la communication vient à être établie entre les pôles, le repos le plus parfait se change brusquement en une action chimique des plus vives, et lorsqu'on considère que, dans cette action chimique, il y a transport des éléments du corps décomposé dans les diverses auges

(1) Cette hypothèse est celle de la différence constante qui, d'après Volta, doit exister entre les états électriques de deux métaux contigus, quelle que soit l'électricité qui leur ait été transmise par communication. M.

des conditions naturelles de la question, les résultats se rapportent à un monde idéal; ils ne sont vraiment que des jeux d'esprit.

Pour appliquer l'analyse d'une manière utile à la détermination de la figure de la Terre, il fallait bannir toute hypothèse d'homogénéité, toute similitude obligée entre les formes des couches superposées et inégalement denses; il fallait examiner aussi le cas d'un noyau central solide. Cette généralité décuplait les difficultés; elles n'arrêtèrent pas cependant Clairaut et d'Alembert. Grâces aux efforts de ces deux puissants géomètres, grâces à quelques développements essentiels dus à leurs successeurs immédiats, la détermination théorique de la figure de la Terre a acquis toute la perfection désirable. Il règne maintenant un bel accord entre les résultats du calcul et ceux des mesures directes: la Terre a donc été originairement fluide; l'analyse nous a fait remonter jusqu'aux premiers âges de notre planète.

Au siècle d'Alexandre, les comètes n'étaient, pour la plupart des philosophes grecs, que de simples météores engendrés dans notre atmosphère. Le moyen-âge, sans beaucoup s'inquiéter de leur nature, en fit des pronostics, des signes avant-coureurs d'événements sinistres. Regiomontanus, Tycho-Brahé les placèrent par leurs observations au delà de la Lune. Hévélius, Doërfel, etc., les firent circuler autour du Soleil; Newton établit qu'elles se meuvent sous l'influence immédiate de la puissance attractive de cet astre; qu'elles ne décrivent pas des lignes droites, qu'elles obéissent aux lois de Képler; mais il ne parvint pas à prouver que leurs orbites sont des courbes fermées, ou que la Terre voit la même comète à plusieurs reprises. Cette découverte était réservée à Halley. En recueillant minutieusement, dans les récits des historiens, des chroniqueurs, et dans les annales astronomiques, les circonstances des apparitions de toutes les comètes un peu brillantes, ce savant ingénieux fit voir, par une discussion subtile et approfondie, que les comètes de 1682, de 1531, et de 1607, étaient au fond des apparitions successives d'un seul et même astre.

Cette identité entraînait une conséquence devant laquelle plus d'un astronome recula: il fallait accorder que le temps de la révolution entière de la comète variait beaucoup; que la variation pouvait aller jusqu'à 2 ans sur 76.

D'aussi grandes différences étaient-elles des perturbations occasionnées par l'action des planètes?

La réponse à cette question devait faire entrer les comètes dans la catégorie des planètes ordinaires, ou les en tenir à jamais écartées. Le calcul était difficile: Clairaut découvrit les moyens de l'effectuer. Le succès pouvait sembler incertain: Clairaut fit preuve de la plus grande hardiesse; car, dans le courant de 1758, il entreprit de déterminer l'époque de l'année suivante où reparaîtrait la comète de 1682; les constellations, les étoiles qu'elle rencontrerait dans sa marche.

vers les pôles respectifs de chaque couple métallique, on ne peut se refuser d'admettre que cette action chimique n'est qu'un résultat du courant électrique, loin d'en être la cause. On explique aisément, d'après cela, comment il se fait que, dans une pile en activité, l'action chimique diminue ou augmente avec l'intensité du courant, et change avec la direction de ce dernier; tous faits qui ont été à tort considérés comme devant prouver l'origine chimique du courant. J'ai d'ailleurs montré, par mes expériences sur la passivité du fer, qu'on peut obtenir des courants *sans action chimique;* mais ces sortes de courants, à la vérité, ne sauraient être que très-faibles; sans quoi ils produiraient nécessairement la décomposition de l'acide nitrique par lequel ils passent, et l'action chimique se trouverait établie.

« On ne doit pas inférer de ce qui précède que je regarde l'action chimique comme tout à fait incapable de produire par elle-même de faibles courants galvaniques; mais ces courants, que j'appellerai *chimico-électriques*, de même que les courants *thermo-électriques*, sont généralement plus faibles que les courants produits par le contact de deux métaux très-différents en états électriques. Ils peuvent d'ailleurs se rattacher, au moins en partie, aux courants produits par le contact métallique; car il est probable que l'action chimique doit modifier l'action électromotrice des métaux sur lesquels elle s'exerce, ou au contact desquels elle se produit, ne fût-ce que par la chaleur qu'elle développe; et de cette modification seule, comme je l'ai montré dans ma précédente notice, il doit souvent résulter un courant galvanique, comme il en résulte un du contact du fer *passif* avec le fer ordinaire. De même, lorsqu'on chauffe l'endroit de jonction ou de soudure de deux métaux différents, formant entre eux un couple trop faible pour être sensiblement actif, la chaleur peut, en modifiant inégalement leur faculté électro-motrice relative, transformer ce couple inactif en un couple puissant ou actif. En effet, quand on considère l'action modificatrice de la chaleur sur la tendance électrique des métaux, il est difficile de ne pas adopter cette explication sur l'origine des courants thermo-électriques.

« En résumé, il est évident qu'en tenant compte des modifications que les liquides et autres agents peuvent produire dans les tendances électriques naturelles de certains corps, modifications dont les phénomènes de *passivité* des métaux nous offrent des exemples si remarquables, on n'éprouve plus aucune difficulté à expliquer par le jeu de la *force électro-motrice* tous les faits qui se rattachent à l'action des piles. L'admission de cette force n'en continuera pas moins cependant à être repoussée par quelques physiciens, parce que, suivant eux, on ne peut admettre l'existence d'une force naturelle dont l'action serait inépuisable, et qui pourrait réaliser le mouvement perpétuel (1), comme si la gravitation n'était pas non plus une force constamment agissante, et qui produit un véritable mouvement perpétuel dans les astres. Aussi ce mouvement serait également possible à la surface de la terre, s'il pouvait s'y faire sans frottement et sans destruction des corps en mouvement. Au reste, à ceux qui ne peuvent concevoir que le simple contact puisse donner lieu à un développement d'électricité, on peut demander avec raison comment ils conçoivent que le seul contact de l'acide nitrique monohydraté puisse communiquer au fer et à d'autres métaux des qualités nouvelles, sans avoir exercé sur eux la moindre action chimique ou calorifique. Certes, sans l'admission de la force électro-motrice, ou d'une action électrique spéciale s'exerçant au seul contact des corps, ces faits deviennent tout à fait inexplicables. Aussi je ne crains point de dire que tous les phénomènes de passivité des métaux, et ceux qui s'y rattachent, sont autant de faits qui déposent en faveur de la théorie du contact, et qui démontrent l'insuffisance de la théorie chimique. »

(1) *Annalen der Physik und Chemie* t. LIII, p. 369.

BULLETIN SCIENTIFIQUE.

PHYSIQUE. — *Sur la glace qu'on trouve en été dans les débris de basalte, près Kameik,* en Bohême, par M. H. PLEISCHL.

Parmi les différentes localités où l'on trouve de la glace au milieu de l'été, il n'y en a peut-être pas qui présente plus d'intérêt et soit plus instructive que le versant escarpé de la montagne de Pleschiwetz, au-dessus de Kameik, à peu de distance de Leitmeritz. Ce phénomène n'a pas encore été étudié scientifiquement sur place, quoiqu'il soit généralement connu par tous les habitants du pays, attendu qu'il y a dans le voisinage, et dans un endroit très-pittoresque, une chapelle consacré à saint Jean du Désert, dont la fête, qui tombe le 24 juin, attire un grand nombre de pèlerins, lesquels rapportent généralement de ce pèlerinage de la glace qu'ils vont chercher sous les décombres de basalte, et conservent en l'entourant avec de la mousse. On trouve quelques détails sur cette localité dans la *Topographie du royaume de Bohême, par Schaller*, Prague, 1787, partie V^e^, et dans le *Royaume de Bohême décrit sous le rapport de la statistique et de la topographie, par J.-G. Sommer*, Prague, 1833, vol. Ier, p. 104. Ceux que l'on va lire sont empruntés à une relation que M. Pleischl vient de publier de voyages qu'il y a faits avec quelques amis à plusieurs époques.

De la chapelle saint Jean, au pied de la forêt qui couvre la montagne de Pleschiwetz, on est conduit par un sentier sur un petit monticule boisé, puis à un terrain plat couvert de fragments de basalte, et qui est le théâtre de ce singulier phénomène naturel. La montagne de Pleschiwetz est très-escarpée sur ce versant, orienté au sud, et couverte en grande partie de quartiers et fragments de basalte

---

Ce n'était pas ici une de ces prédictions à long terme que les astrologues ou autres devins combinaient jadis très-artistement avec les tables de mortalité, de manière à ne point recevoir de démenti de leur vivant : l'événement allait arriver; il ne s'agissait de rien moins que de créer une ère nouvelle pour l'astronomie cométaire, ou de jeter sur la science une défaveur dont elle se serait longtemps ressentie.

Clairaut trouva, par de savants et très-longs calculs, que les actions de Jupiter et de Saturne avaient dû retarder la marche de la comète; que la durée de sa révolution entière, comparée à la précédente, s'en trouverait augmentée de 518 jours par l'attraction de Jupiter, et de 100 par l'attraction de Saturne, formant un total de 618 jours, ou de plus d'un an et huit mois.

Jamais question astronomique n'excita une curiosité plus vive, plus légitime. Toutes les classes de la société attendaient la réapparition annoncée avec un égal intérêt. Un laboureur saxon (d'autres disent un berger), Palitch, l'aperçut le premier. A partir de ce moment, d'une extrémité de l'Europe à l'autre, mille télescopes servirent chaque nuit à tracer la route de l'astre à travers les constellations. La route fut toujours, dans les limites de la précision du calcul, celle que Clairaut avait assignée d'avance. La prédiction de l'illustre géomètre s'était accomplie, à la fois, dans le temps et dans l'espace : l'astronomie venait de faire une grande, une importante conquête, et, du même coup, comme c'est l'ordinaire, de détruire un préjugé honteux, invétéré. A partir du moment où il fut constaté que les retours des comètes pouvaient être prévus, calculés, ces astres perdirent définitivement leur ancien prestige; les esprits les plus timides s'en inquiétèrent tout aussi peu que des éclipses, également calculables, du Soleil et de la Lune. Les travaux de Clairaut avaient eu enfin, dans le public, plus de succès encore que l'argumentation savante, ingénieuse et spirituelle de Bayle.

Le firmament n'offre aux esprits réfléchis rien de plus curieux, de plus étrange, que l'égalité des mouvements moyens angulaires de révolution et de rotation de notre satellite. A cause de cette égalité parfaite, la Lune présente toujours le même côté à la Terre. L'hémisphère que nous voyons aujourd'hui est précisément celui que voyaient nos ancêtres aux époques les plus reculées, précisément l'hémisphère qu'observeront nos arrière-neveux.

Les causes finales, dont certains philosophes ont usé avec si peu de réserve pour rendre compte d'un grand nombre de phénomènes naturels, étaient, dans ce cas particulier, sans application possible. Comment prétendre, en effet, que les hommes pourraient avoir un intérêt quelconque à apercevoir sans cesse le même hémisphère de la Lune, à ne jamais entrevoir l'hémisphère opposé? D'autre part, une égalité *parfaite, mathématique*, entre des éléments sans liaison nécessaire, tels que le mouvement de translation et de rotation d'un corps céleste donné, ne choquait pas moins les idées de probabi-

dénudés et sans nulle trace de lichens et de mousse, quoique ceux situés au pied du Steinberg soient couverts de ces cryptogames. La surface couverte par les blocs de basalte occupe, dans la partie inférieure, de l'est à l'ouest, une étendue d'environ 120 à 130 mètres, et une longueur de 250 à 300 mètres du nord au sud. On voit aussi au pied de ces débris quelques arbres et arbustes dispersés çà et là. Le soleil frappe le versant du côté du sud de toute sa puissance, au point que souvent les blocs de basalte y sont tellement chauds qu'il est impossible d'y poser la main.

«C'était un beau jour d'été; le soleil était brûlant lorsque nous arrivâmes, dit l'auteur, dans ce lieu vers les deux heures. Les basaltes avaient à la surface au moins une température de + 40° R.; mais si on plongeait la main dans les intervalles libres entre les blocs, on éprouvait tout à coup une sensation d'un froid glacial. Après qu'on avait enlevé les débris roulants de pierres sur une épaisseur de 50 à 60 centimètres, on rencontrait de la glace, et précisément dans les intervalles où les feuilles des arbres, poussées par le vent, se trouvaient accumulées, les unes encore entières et récentes, les autres déjà anciennes, enfin d'autres encore converties en terreau. Ces masses spongieuses de feuilles étaient en grande partie couvertes de glace.»

Le 27 août de la même année, l'auteur a visité une seconde fois les débris basaltiques de Kamelk, et a trouvé que la température de la surface des roches tournée vers le soleil était de 33° R., et que dans les interstices, entre les fragments, à une profondeur de 50 à 60 centimètres, où la main éprouvait encore un froid glacial, elle descendait à + 5° R.; mais alors il n'y avait plus de glace. Au-dessous de la chapelle de saint-Jean, du côté de l'est, il existe une source dont la température, au 27 août, n'était que de + 3°, 8 R., tandis que le thermomètre marquait, à l'ombre, + 22°, 8 R.

L'auteur n'ayant pu recueillir de renseignements bien précis sur l'état que présente cette localité en hiver, attendu que personne alors ne l'avait visitée, il s'est proposé d'aller en personne l'étudier à cette époque. Il y a d'abord fait une première visite en janvier 1835, sans résultat satisfaisant, à cause de la douceur de la température qui régna dans cette année à cette époque; mais il a été plus heureux au 21 janvier 1838, ainsi qu'il le raconte lui-même.

« J'ai rapporté, dit-il, que le versant couvert de quartiers de roches se trouvait orienté au sud et un peu au sud-ouest. Là où on cesse de trouver ces quartiers, il existe une petite surface unie où végètent quelques grands arbres tels que des pins, des sapins, des bouleaux, dont quelques-uns se trouvent ainsi placés à 10 ou 12 mètres de ce qu'on nomme *la glacière*, de façon que les rayons solaires ne peuvent frapper cette glacière lorsque le soleil est dans l'autre hémisphère. Les arbres qui entourent ainsi comme une ceinture les débris de roches étaient à cette époque couverts par la neige qui venait de tomber; mais cette neige ne fondait pas, et on ne voyait sur ces arbres aucunes stalactites ou aiguilles de glace. Les points où M. Wotruba (médecin de Leitmeritz, qui accompagnait l'auteur) a très-fréquemment rencontré de la glace en été peuvent s'étendre sur une surface de 15 à 20 mètres de l'ouest à l'est, et de 12 à 15 du nord au sud sur le versant boréal de la montagne; cette surface est presque horizontale ou très-faiblement inclinée, et placée immédiatement au bas de la partie la plus escarpée. La température, à l'ombre, à onze heures du matin, était de — 8° R. En approchant de ce point qu'on désigne plus particulièrement sous le nom de glacière, je remarquai dans la neige plusieurs cavités qui n'existaient dans aucune autre partie du champ recouvert de débris de roches. Ces cavités ne pouvaient avoir été produites par le vent, car depuis la chute de la neige le temps avait été très-calme, et nulle part on n'apercevait qu'elle eût été roulée par lui. Enfin cette neige couvrait uniformément tout le pays environnant sur une épaisseur de 50 à 60 centimètres. Ce ne pouvait pas être non plus l'effet du soleil, car il ne s'est montré que plusieurs jours plus tard, et encore n'a pu luire sur ce point. De plus, il n'y avait nulle part aux environs de trace de neige fondue ou de stalactites, comme il a été dit plus haut. Un examen plus attentif a servi à éclaircir ce fait; presque toutes ces cavités, en effet, qui étaient tournées vers le nord et formaient des espèces de soupiraux ou de cheminées, étaient tapissées d'aiguilles de glace, tandis qu'entre les fragments et les blocs de basalte eux-mêmes il n'y avait pas la moindre trace de glace. Le thermomètre, dans ces ouvertures ou cavités, ne marquait que de 2° à 3° R. Enfin, la main, dans tous les intervalles où on ne pouvait introduire le thermomètre en verre, éprouvait le sentiment d'une température plus élevée que dans l'air ambiant. La mousse dans ces interstices ruisselait d'eau qui était bien liquide et non gelée, mais qui se congelait au bout de quelques minutes, dès qu'on l'amenait dans l'air extérieur.

« Il était donc manifeste qu'il existait dans les interstices des blocs de basalte une température qui ne congelait pas l'eau, et qui était par conséquent au-dessus de 0° R., que la mousse y était humide et non gelée, et qu'elle ne gelait que quand on l'exposait à l'air extérieur. Il fallait donc que la chaleur qui fondait la neige dans les ouvertures émanât de la terre, puisque l'air atmosphérique, avant et pendant l'observation, avait été de plusieurs degrés au-dessous de 0°.

« Nous sommes montés, M. Wotruba et moi, sur le sommet de cette masse de quartiers de rochers. Nous avons atteint le point le plus élevé à trois heures après midi. Là le thermomètre, placé à l'ombre d'un chêne isolé, marquait — 9° R. En ce point il y avait un grand nombre de blocs dépouillés de leur neige; d'autres, au contraire, étaient couverts de glace, mais distante de 5 à 6 centimètres de leur surface, et laissaient un intervalle qui avait dû se former par l'évaporation de l'eau de la neige fondue et dont la vapeur avait repassé à l'état d'une croûte présentant

lité. Il y avait d'ailleurs deux autres coïncidences numériques tout aussi extraordinaires : une orientation identique, relativement aux étoiles, de l'équateur de la Lune et de son orbite; des mouvements de précession de ces deux plans, *exactement égaux*. Cet ensemble de phénomènes singuliers composait la partie mathématique de ce qu'on a appelé la *libration de la lune*.

La libration était encore une vaste et très-fâcheuse lacune dans l'astronomie physique, quand Lagrange la fit dépendre d'une circonstance, non observable de la Terre, dans la figure de notre satellite, et la rattacha complétement aux principes de l'attraction universelle.

Lorsque la Lune se solidifia, elle prit, sous l'action de la Terre, une forme moins régulière, moins simple que si aucun corps attractif étranger ne s'était trouvé à proximité. L'action de notre globe rendit elliptique un équateur qui, sans cela, aurait été circulaire. Cette action n'empêcha pas l'équateur lunaire d'être renflé; mais la proéminence du diamètre équatorial dirigé vers la Terre devint quatre fois plus considérable que dans le sens perpendiculaire.

La Lune s'offrirait donc, à un observateur situé dans l'espace et qui pourrait l'examiner transversalement, comme un corps allongé vers la Terre, comme une sorte de pendule sans point de suspension. Quand un pendule est écarté de la verticale, l'action de la pesanteur l'y ramène; quand le grand axe de la Lune s'éloigne de sa direction habituelle, la Terre le force également à y revenir.

Voilà donc l'étrange phénomène complétement expliqué, sans recourir à une égalité, en quelque sorte miraculeuse, entre deux mouvements de rotation et de translation entièrement indépendants. Les hommes ne verront jamais qu'une seule face de la Lune. Les seules observations nous l'avaient appris; nous savons maintenant, de plus, que cela est dû à une cause physique calculable et visible seulement avec les yeux de l'esprit; que cela est dû à l'allongement qu'un diamètre de la Lune éprouva, quand l'astre passa de l'état liquide à l'état solide, sous l'action attractive de la Terre.

Lagrange rattacha avec le même bonheur les autres lois de la libration aux principes de la pesanteur universelle. Son travail, si capital par le fond, n'est pas moins remarquable par la forme. Après l'avoir lu, tout le monde comprend que le mot *élégance* ait été appliqué à des mémoires de mathématiques.

Nous nous sommes contentés, messieurs, dans cette analyse, d'effleurer les découvertes astronomiques de Clairaut, de d'Alembert, de Lagrange. Vos commissaires n'avaient, en effet, pour le moment, qu'à expliquer, qu'à justifier un vœu que la Commission a émis, et dont l'accomplissement est renvoyé à d'autres temps. Nous serons un peu moins concis en parlant des œuvres de Laplace, puisque le gouvernement vous demande de les faire imprimer, dès cette année, aux frais du Trésor public.

(*La suite au prochain numéro.*)

une fort belle cristallisation. La main introduite dans cette croûte éprouvait une sensation de chaleur. Enfin, une chose digne de remarque, c'est que ces cuirasses de glace ne s'observaient que sur la face des pierres qui était tournée vers le sud, et jamais sur celle du côté du nord, qui, au contraire, était sur tous les quartiers, même ceux cuirassés, parfaitement exempte de neige et de glace.

»Dans cinq à six endroits où les blocs plus ou moins gros ne présentaient ni neige ni glace, on voyait encore de la vapeur d'eau s'élever, et au contact de l'atmosphère se réduire en vapeur vésiculaire qui formait de petits nuages. On voyait aussi distinctement dans ces points l'air éprouver des ondulations semblables à celles qu'on observe par un temps chaud au-dessus d'un champ cultivé, ondulations évidemment produites par un courant d'air qui sortait d'entre les débris.

» Dans un endroit près du point le plus élevé de cette masse fragmentaire de rochers, où les phénomènes de l'ondulation de l'air et de l'évaporation se manifestaient au plus haut degré, un thermomètre, tenu plongé à 15 centimètres environ entre les pierres, marquait $+ 4°$ R. quand il indiquait $— 9°$ R. dans l'air extérieur.

» La source placée à l'est et au bas de la chapelle, dont la température avait été déterminée précédemment en été, était alors gelée et entièrement couverte de glace. En perçant cette croûte de glace, l'eau marqua 0°. Une deuxième source, placée au-dessus et à l'ouest de la chapelle, a présenté dans plusieurs essais une température de $+ 5°$ R., celle de l'air extérieur, à l'ombre, étant — 9° R. L'eau de cette source est si froide en été qu'on ne peut en boire. »

L'auteur cherche l'explication de ce phénomène et pourquoi la neige fond sur le basalte. Dans ce but, il emprunte au journal météorologique de M. Hackl (de Leitmeritz) des observations de ce genre, du 14 au 20 janvier, et continue ainsi :

» Il résulte de ces observations que la température de l'air a été constamment, depuis huit jours, au-dessous de 0°, et que le 17 au matin elle est même descendue jusqu'à — 20° R., que le temps a toujours été chargé de nuages lourds et épais, et que deux jours de suite, savoir le 1er et le 20, il est tombé beaucoup de neige, circonstance très-favorable aux observations que j'avais à faire le lendemain ou le 21, et qui démontre que la fusion de cette neige, qui a eu lieu sur les fragments de basalte, ne pouvait, en aucune façon, être due à la chaleur solaire, mais devait dépendre d'une autre cause, à savoir de la chaleur propre et interne de la terre, voiturée par le basalte jusqu'à la surface extérieure. »

Relativement à la glace estivale, l'auteur fait remarquer que, suivant le témoignage d'un grand nombre d'individus, on trouve d'autant plus de glace que l'été est plus chaud, et qu'on ne la rencontre que lorsque les jours sont très-longs et les nuits courtes. Bien plus, M. Weiss, qui a habité six années consécutives Leitmeritz, lui a affirmé que, quand on a enlevé la glace dans ces interstices, il s'en forme de nouvelle en quelques jours, pendant les mois les plus chauds de l'année. M. Pleischl, en s'appuyant sur ces faits, ainsi que sur beaucoup d'autres, pense que cette glace n'est certainement pas le résidu de celle qui s'est formée en hiver, mais bien un produit de l'été, auquel un refroidissement dû à l'évaporation donne naissance. Enfin il ajoute : » Le basalte est, en sa qualité de roche dense, un bon conducteur de la chaleur, qui absorbe aisément les rayons solaires, et partage facilement la température qu'il acquiert ainsi avec les corps environnants. Dans les intervalles des blocs de basalte on trouve, comme il a été dit, des feuilles décomposées qui forment une masse spongieuse, constamment pénétrée d'humidité. Le basalte, frappé par les rayons du soleil, s'échauffe et fait évaporer une portion de l'eau contenue dans cette masse; mais, dans cette évaporation, l'eau soutire toute la chaleur dont elle a besoin pour passer à l'état de vapeur aux corps environnants, et en partie à l'eau encore liquide dont elle abaisse alors assez la température pour la faire passer à l'état de glace, comme on le fait sous une cloche avec une pompe à air. La nature fait dans ce cas une expérience de physique sur une grande échelle. »

L'auteur, avant de terminer, cite encore deux localités en Bohême où l'on trouve de la glace en été. La première est nommée *Eislœcher* (le trou à glace), et se trouve au Steinberg, dans le domaine de Konoged; elle a déjà été signalée, tant par Schaller (*Leitmeritzer-Kreis*, p. 271) que par Sommer (Id., p. 333). Ce dernier dit : « Sur le versant septentrional du Steinberg, on trouve au bas d'un roc escarpé ce qu'on appelle l'*Eislœcher*, qui est une petite cavité environnée d'arbres, où, même dans les étés les plus brûlants, on rencontre, sous les blocs de basalte qui ont roulé dans cet endroit, des morceaux de glace qui s'y sont formés pendant les jours les plus chauds de l'année. »

L'autre localité est dans le Zinkenstein, l'un des plus hauts points du Mittelgebirge, dans le cercle de Leimeritz. Sommer (Topographie de la Bohême, vol. I, p. 339), qui en parle aussi, s'exprime en ces termes : « Sur cette montagne (le Zinkenstein) on remarque, dans une formation de basalte, une fissure d'environ 20 mètres de profondeur, et dans laquelle on trouve constamment de la glace dans les jours les plus brûlants de l'année. » Schaller n'en fait pas mention.

M. Pleischl n'a pas eu occasion de visiter la première de ces localités; quant à la seconde, il n'y a pas rencontré de glace vers la fin du mois d'août.

(*Ann. der Ph. und Ch.* v. LIV, p. 292.)

CHRONIQUE.

Il y a aujourd'hui à l'Institut Polytechnique de Londres une machine électrique qui est probablement la plus puissante que l'on connaisse. Le diamètre du plateau en verre est de 7 pieds, celui du conducteur, de 4 pieds. La résistance du plateau contre les frotteurs est telle qu'une machine à vapeur est employée à le faire tourner. Quand la machine est fortement chargée, une étincelle traverse facilement un livre épais. La puissance d'une telle machine offre un vaste champ aux expériences de physique, et l'on doit en attendre d'intéressantes découvertes.

— On connaît nombre d'exemples de pluies jaunâtres, dont on sait que la matière colorante n'est autre chose que le pollen des arbres, principalement des Pins. Ces pluies ont lieu le plus fréquemment dans les mois de mai et juin, mais elles arrivent ordinairement après des orages. Nous apprenons qu'au mois de mai 1841 il en est tombé une à Picton (États-Unis) pendant une nuit sereine que n'avait précédée aucun orage. Elle consistait en une poussière jaune, qui fut recueillie, en grande quantité, à bord d'un vaisseau dans le port. Examinée, à l'aide de puissants microscopes, par M. J.-W. Bailey, elle a été reconnue pour être entièrement composée de pollen de Pin. Une autre poussière, également tombée à Troy, en mai, et qu'on avait cru être des sporules de Lycopodes, a été reconnue aussi pour du pollen de Pin. L'analyse chimique en a été faite par M. Blake, qui en a retiré, par la dissolution, du nitrogène et de l'ammoniaque; l'acide hydrochlorique et l'incinération ont donné pour résidu une grande quantité de phosphate de chaux.

SOMMAIRE du N° 439.

Le Propriétaire, Rédacteur en chef, EUGÈNE ARNOULT.

PARIS. — Imprimerie d'A. RENÉ et Comp., rue de Seine, 32.

10ᵉ ANNÉE.

BUREAUX A PARIS,
Rue Guénégaud, 19.

DIRECTEUR :
M. EUGÈNE ARNOULT.

Ce journal se compose de deux Sections distinctes, auxquelles on peut s'abonner séparément.
La 1re Section traite des Sciences proprement dites et de leurs applications : Mathématiques, Astronomie, Physique, Chimie, Zoologie, Botanique, Géologie, etc. — Elle paraît tous les Jeudis par numéro de 16 à 24 colonnes.
La 2e Section traite des Sciences historiques, archéologiques et philosophiques : Archéologie, Ethnographie, Philologie, Économie politique, etc. — Elle paraît le 1er de chaque mois par numéros de 32 à 40 colonnes.
Chaque Section forme par an un volume suivi de tables.

L'Institut,

JOURNAL UNIVERSEL DES SCIENCES
ET DES SOCIÉTÉS SAVANTES
EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER.

1ère SECTION.

Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

Nº 440.
2 Juin 1842.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL

	Paris.	Dept.	Étrang.
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section..	20	22	24
Ensemble..	40	45	50

Tout abonnement date du 1er janvier, commencement du volume de chaque Section.

PRIX DES COLLECTIONS.

1re Section.
1833-1841, 9 vol. . 108 f.
Toute année séparée. 12

2e Section.
1836-1841, 6 vol. . 48
Toute année séparée. 8

Pour les Dép. et pour l'Étr., les frais de port sont en sus, savoir : 2 ou 3 fr. par vol. de la 1re Section, et 2 ou 4 fr. par v. de la 2e Section.

AVIS.

La réimpression de divers numéros et un nouveau tirage des volumes qui étaient épuisés, ayant permis de compléter un assez grand nombre de collections de *l'Institut*, le prix de la collection a pu par cela même être *considérablement réduit*. — A partir de ce jour le prix est ainsi fixé :

1re Section. La collection des neuf volumes, depuis la fondation, en 1833, jusqu'à la fin de l'année 1841. . . . . 108 fr.
Prix de chaque volume, isolément. 12
2e Section. La collection des six volumes depuis la fondation, en 1836, jusqu'à la fin de l'année 1841. 48
Prix de chaque volume, isolément. 8

Cette excessive réduction rendra désormais accessible à tout le monde, la collection complète de notre recueil ; et ceux de nos lecteurs qui ne la possèdent pas encore entière, s'empresseront, sans aucun doute, de la compléter avant l'épuisement du nouveau tirage qui a permis d'en diminuer aussi notablement le prix.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 30 *mai* 1842. — *Présidence de* M. PONCELET.

LECTURES.

M. Fleuriau de Bellevue lit un mémoire sur la décomposition des murs et des rochers à diverses hauteurs au-dessus du sol.

J'ai remarqué de tous côtés, dit-il, que les murs des vieilles maisons construites en pierres de taille sont singulièrement altérés ou carriés à des hauteurs spéciales. Cette altération ne commence pour l'ordinaire qu'à un demi-mètre au-dessus du sol, et s'étend communément jusqu'à 3m,50 au-dessus de ce point, tandis que le surplus des façades qui est composé des mêmes pierres se conserve presque intact pendant plusieurs siècles. On ne trouve en général que de faibles exceptions à cet égard, et seulement sur quelques pierres, qui sont probablement de mauvaise qualité, ou qui sont exposées à une action réfléchie des vents de l'ouest.

Les pierres qui subissent cette altération sont extraites pour la plupart des carrières de craie ; mais le même effet a lieu plus ou moins sur quelques marbres d'une ancienne origine ; enfin, mais beaucoup plus lentement, sur quelques espèces de granit.

Quelle est la cause de cette altération ? La recherche en semble importante à M. Fleuriau de Bellevue, non-seulement pour la conservation des édifices, mais aussi sous d'autres rapports physiques et géologiques. En effet, dit-il, j'ai vu dans beaucoup de lieux, sur les flancs abruptes des coteaux et des montagnes, des bancs de roches calcaires horizontaux et en sur plomb, dont on suppose que les faces verticales ont été rongées par la violence des anciens courants, et qui ne doivent probablement l'érosion de leurs parties inférieures qu'à la même influence qu'éprouve la zone d'altération de nos édifices. — Nous marchons à la hauteur de cette zone : serions-nous totalement insensibles à cette action qui détruit à la longue des corps très-solides ?

Quant à la cause de cette altération, est-ce l'électricité ? les alternatives d'humidité et de sécheresse, de température ?... M. Fleuriau de Bellevue croit qu'on doit plutôt l'attribuer à une action chimique de l'atmosphère, analogue à celle qui donne lieu à la formation du salpêtre, à une émanation de quelque gaz partant du sol, qui, en se combinant avec l'oxygène de l'air, agirait sur la pierre comme un acide, combinaison qui ne serait ordinairement complète et dans toute son énergie qu'à 2 ou 3 mètres du sol, hauteur du maximum de décomposition des murs, et qui d'ailleurs n'aurait d'action que sur les parties humides de la pierre.

DOCUMENTS.

RAPPORT SUR LA RÉIMPRESSION DES ŒUVRES DE LAPLACE, par M. ARAGO.
Suite. — (1).

Après avoir énuméré les forces si multipliées qui devaient résulter des actions mutuelles des planètes et des satellites de notre système solaire, Newton, le grand Newton n'osa pas entreprendre de saisir l'ensemble de leurs effets. Au milieu du dédale d'augmentations et de diminutions de vitesse, de variations de forme, de changements de distance et d'inclinaison, que ces forces devaient évidemment produire, la plus savante géométrie elle-même ne serait pas parvenue à trouver un fil conducteur solide et fidèle. Cette complication extrême donna naissance à une pensée singulière. Des forces si nombreuses, si variables de position, si différentes d'intensité, ne semblaient pouvoir se maintenir perpétuellement en balance que par une sorte de miracle ; Newton, enfin, alla jusqu'à supposer que le système planétaire ne renfermait pas en lui-même les éléments de conservation indéfinie ; il croyait qu'une main puissante et conservatrice devait intervenir de temps à autre pour réparer le désordre. Euler, quoique plus avancé que Newton dans la connaissance des perturbations planétaires, n'admettait pas non plus que le système solaire fût constitué de manière à durer éternellement.

Jamais plus grande question philosophique ne s'était offerte à la curiosité des hommes. Laplace l'aborda avec sa hardiesse, sa constance, son bonheur accoutumés. Les recherches profondes et longtemps continuées de l'illustre géomètre établirent avec une entière évidence que les ellipses planétaires sont perpétuellement variables ; qu'elles s'approchent et s'éloignent successivement de la forme circulaire ; que les extrémités de leurs grands diamètres parcourent le ciel ; qu'indépendamment d'un mouvement oscillatoire les plans des orbites éprouvent un déplacement en vertu duquel leurs traces sur le plan de l'orbite terrestre sont chaque année dirigées vers des étoiles différentes. Au milieu de ces changements multipliés, une chose, une seule chose reste constante : c'est le grand axe de chaque orbite, et conséquemment le temps de la révolution de chaque planète ; c'est la quantité qui aurait dû principalement varier, suivant les préoccupations savantes de Newton et d'Euler.

Si la pesanteur universelle suffit à la conservation du système solaire ; si elle le maintient dans un état moyen sans jamais lui permettre de s'en écarter que de petites quantités ; si la variété n'entraîne pas le désordre ; si le monde offre des harmonies, des perfections dont Newton lui-même doutait, cela dépend des circonstances que le calcul a dévoilées à Laplace, et qui, sur de

(1) Voir le précédent numéro de *L'Institut*.

Dans cette supposition, M. Fleuriau de Bellevue voudrait que l'on fît l'analyse des différentes couches d'air des six premiers mètres au-dessus du sol, et surtout que l'on comparât sous ce rapport la couche qui existe à deux ou trois mètres de hauteur avec celle qui rase le pavé, ainsi qu'avec les couches supérieures.

— M. Séguier lit une note sur les causes de rupture des essieux de locomotives.

— M. Chevreul lit un mémoire sur les corps gras de la laine. Nous en donnerons l'analyse dans un autre numéro.

CORRESPONDANCE.

L'Académie reçoit encore un grand nombre de lettres (vingt et une) relatives à l'événement du chemin de fer de Versailles, et aux moyens d'en prévenir le retour. — Renvoi à la commission chargée de faire un rapport à ce sujet.

— M. Nachet, ouvrier opticien, présente à l'Académie des lentilles achromatiques d'un foyer très-court; l'une d'elles est travaillée dans un rayon de courbure de moins de $\frac{1}{4}$ de ligne; — M. Tavernier, un baromètre d'une nouvelle forme, divisé en deux parties qui peuvent se démonter et se remonter facilement en voyage. — L'examen de ces deux appareils est renvoyé à une commission.

— M. Lerond transmet quelques observations de détails relatives à différentes apparitions de brouillard à Paris, entre autres d'un brouillard blanc, ayant une odeur analogue à celle bitumineuse, qu'il indique comme ayant eu lieu les 17 et 18 mai.

— M. L. Agassiz écrit qu'il est à la veille d'aller faire un nouveau séjour sur les glaciers des Alpes, où il se propose de rester au moins deux mois, à partir des premiers jours de juillet. Il s'établira de nouveau sur le glacier de l'Aar.

Le point spécial que M. Agassiz se propose d'étudier cette année, c'est la dilatation de la glace, par suite de l'infiltration et de la congélation de l'eau dans les fissures et petits canaux très-variés qui pénètrent la masse du glacier, et qu'il envisage comme la cause essentielle de son mouvement progressif. Il a déjà recueilli quelques données sur la quantité d'eau dont le glacier est imbibé jusqu'à une profondeur de 140 pieds. « Cette année, écrit-il, j'aurai les moyens de forer jusqu'à 1000 pieds. J'espère ainsi traverser la masse tout entière dans sa plus grande épaisseur qui est encore inconnue, et déterminer la quantité d'eau qui circule dans l'intérieur d'un glacier à une profondeur quelconque. Avant d'avoir des données précises sur ce point, il est impossible de faire faire un pas de plus à cette question. Quant au fait de la dilatation du glacier il est démontré pour moi; mais je n'ai pas encore des mesures assez rigoureuses ni assez nombreuses pour le prouver jusqu'à l'évidence, et c'est ce que je veux surtout chercher à faire cette année. Le mode de soudure de deux glaciers confluents est encore tout à fait inconnu; par l'ablation des moraines qui les recouvrent, j'espère pouvoir le déterminer. Je suis également très-curieux de voir si la structure lamellaire du glacier sera distincte cette année comme l'année dernière. Pour déterminer jusqu'à quelle profondeur elle pénètre, je ferai creuser une galerie sur le côté du glacier, de manière à pouvoir pénétrer par dessous aussi loin que possible... »

En terminant sa lettre, M. Agassiz offre de recueillir de l'air à de grandes hauteurs dans les glaciers, si M. Dumas veut lui envoyer des ballons. On pourrait analyser ainsi de l'air provenant d'une hauteur de 11000 pieds.

— M. le préfet de police adresse le tableau des hauteurs journalières de la Seine, observées à l'échelle d'étiage de la culée du pont de la Tournelle, pendant l'année 1841. — Les plus hautes eaux ont été observées le 16 janvier, à $4^{m},88$; les plus basses, les 19, 20, 21 et 23 septembre, à 0,30 au-dessus de zéro. La moyenne est $1^{m},67$.

— M. François, ingénieur des mines, adresse l'extrait d'un mémoire sur les modifications qu'éprouvent par l'emploi les pièces de résistance en fer et en acier, et spécialement les essieux, sur la fabrication de ces pièces et sur les moyens de combattre ces modifications.

Le fait dominant, et dont partout on trouve confirmation dans le fer, c'est la propriété qu'ont les cristaux de silicate neutre de présenter, comme la tourmaline et plusieurs autres variétés minérales cristallines, l'excitation et la polarité thermomagnétiques suivant leur axe de symétrie. Des expériences directes et répétées ont fait reconnaître à M. François que ce fait préexiste à la formation des cristaux, dans la masse métallique en fusion. Il préside au groupement des particules de fer à l'état naissant, qui toujours s'opère au voisinage et sur la ligne des pôles des cristaux, de sorte que chaque cristal pris isolément jouit de toutes les propriétés électromagnétiques, étudiées jusqu'à ce jour sur le barreau aimanté. Tels sont les points conséquents, le partage de polarité, la rupture sur la longueur, l'état astatique, etc. C'est par la mise en jeu de ces propriétés thermomagnétiques, à une haute température, que s'opèrent, suivant l'auteur, les phénomènes d'agrégation moléculaire (soudabilité, cohésion, malléabilité, etc.), et notamment les faits de transport à distance (jusqu'à $0^{m},014$) des particules métalliques, suivant des lois mécaniques, dont il a cherché à établir la permanence dans un ouvrage, qui sera prochainement publié, sur le gisement et sur le traitement direct des minerais de fer dans les Pyrénées.

Cela posé, voici quelles sont les modifications que subit le fer, d'après M. François.

Une masse de fer brut, pendant le cinglage, et surtout au moment où elle s'allonge et prend la forme prismatique, accuse une forte excitation magnétique. Si, après le cinglage, on la soumet au recuit, cette excitation s'efface; alors la pâte métallique, vue au microscope, suivant des règles déterminées, présente une pâte

---

vagues aperçus, ne sembleraient pas devoir exercer une si grande influence. à des planètes *se mouvant toutes dans le même sens*, *dans des orbites d'une faible ellipticité*, *et dans des plans peu inclinés les uns aux autres*, substituez des conditions différentes, et la stabilité du monde sera de nouveau mise en question, et, suivant toute probabilité, le chaos naîtra.

Quoique, depuis le travail que nous venons de citer, l'invariabilité des grands axes des orbites planétaires ait été démontrée d'une manière encore plus complète, et en poussant plus loin les approximations analytiques (1), elle n'en restera pas moins une des admirables découvertes de l'auteur de la *Mécanique céleste*.

Cette découverte ne permettait plus, du moins dans notre système solaire, de considérer l'attraction newtonienne comme une cause de désordre, de confusion; mais était-il impossible que d'autres forces se mêlassent à celle-là et produisissent les perturbations graduellement croissantes dont Newton et Euler s'étaient tant préoccupés? Des faits positifs semblaient justifier ces craintes.

Les observations anciennes, comparées aux observations modernes, dévoilèrent une accélération continuelle dans les mouvements de la Lune et de Jupiter; une diminution non moins manifeste dans le mouvement de Saturne. De ces variations résultaient les plus étranges conséquences.

D'après les causes présumées de ces perturbations, dire d'un astre que sa vitesse augmentait de siècle en siècle, c'était déclarer en termes équivalents qu'il se rapprochait du centre de mouvement. L'astre, au contraire, s'éloignait de ce même centre quand sa vitesse se ralentissait.

Ainsi, chose singulière, notre système planétaire semblait destiné à perdre Saturne, son plus mystérieux ornement; à le voir, accompagné de l'anneau et des sept satellites, s'enfoncer graduellement dans les régions inconnues où l'œil armé des plus puissants télescopes n'a jamais pénétré. Jupiter, d'autre part, ce globe à côté duquel le nôtre est si peu de chose, serait allé, par une marche inverse, s'engloutir dans la matière incandescente du Soleil; les hommes, enfin, auraient vu la Lune se précipiter sur la Terre.

Rien de douteux, de systématique, n'entrait dans ces prévisions sinistres. L'incertitude ne pouvait rouler que sur les dates précises des catastrophes: mais comme on savait qu'elles seraient fort éloignées, ni les dissertations techniques, ni les descriptions animées de certains poëtes n'intéressèrent le public.

Il n'en fut pas ainsi des sociétés savantes. Là on voyait avec douleur notre admirable système planétaire marcher à sa ruine. L'Académie des Sciences appela sur ces menaçantes perturbations l'attention des géomètres de tous les pays

(1) On peut voir, sur cet objet, deux très-beaux Mémoires de Lagrange et de Poisson. (*Note du rapporteur.*)

amorphe, vitreuse, de silicate neutre, d'un blanc légèrement olivâtre, noyant des particules de fer métallique qui, dans leur ensemble, affectent une structure pseudo-réticulaire. Mais du moment où l'on soumet la pièce de fer à l'une quelconque des actions qui suivent : 1° la trempe ou un changement subit de température; 2° une chauffe inégale ou un soudage suivant la longueur; 3° les chocs successifs, les frottements de toute sorte; 4° les décharges électriques; 5° l'action d'un courant électrique ou d'une armature aimantée; 6° l'abandon au voisinage de la surface du globe, et notamment dans une position perpendiculaire au méridien magnétique; alors la structure moléculaire subit, suivant l'énergie de ces actions, et suivant la température à laquelle on agit, les modifications suivantes : — La pâte de silicate neutre n'est plus amorphe, la structure des parties métalliques n'est plus pseudo-réticulaire. On observe surtout, suivant l'axe de figure de la pièce de fer, des cristaux baccillaires de silicate neutre, qui se rapportent aux variétés prismatiques étudiées par M. Dufrénoy (*Annales des Mines*, 1837). Ces cristaux présentent plusieurs clivages faciles, mais principalement suivant un angle peu incliné sur l'axe du prisme. En outre, les parties métalliques ne sont plus également réparties dans la pâte vitreuse. Elles offrent une tendance marquée à se grouper en fuseaux, suivant l'axe des pôles des cristaux. Alors la pâte métallique offre un phénomène de cristallisation avec empâtement analogue, jusqu'à un certain point, au fait de cristallisation rhomboédrique du grès de Fontainebleau.

Ces faits de cristallisation ultérieure du silicate, et de modification de l'agrégation des parties métalliques, dus à l'influence de l'excitation et de la polarité magnétiques, souvent visibles au microscope, se développent d'autant plus facilement et d'autant plus vite que le volume relatif de la pâte vitreuse de silicate neutre est plus considérable.

Maintenant, continue M. François, si on examine, après emploi, la structure des pièces de résistance, et notamment d'un essieu de malle-poste ou bien de gros camion, originairement de fer nerveux, on reconnaît bientôt, suivant l'axe de figure, et surtout sur le milieu et à la naissance des fusées, des cristaux baccillaires de silicate empâtant des parties fusiformes de fer métallique, groupées surtout parallèlement à leur axe. Ces cristaux présentent un clivage facile suivant un plan légèrement incliné sur l'axe de la pièce. En outre, comme la densité du silicate augmente toujours en passant de l'état amorphe à la structure cristalline, il y a eu normalement aux faces de clivage tiraillement des parties métalliques. De là concours de causes de moindre résistance perpendiculairement à l'axe de la pièce; de là les phénomènes de structure à facettes que présentent à la rupture les essieux, les arbres de couche, et, en général, les pièces de résistance.

Pour les combattre, M. François s'est attaché :

1° A réduire par un fort ressuage à la houille la quantité relative de pâte vitreuse qui, dans les fers ordinaires, va souvent jusqu'à 0,30 du volume et 0,007 du poids total;

2° A lutter contre les forces qui provoquent la structure prismatique et fusiforme suivant l'axe de figure. Il a eu recours à la neutralisation des courants magnétiques par groupement de pièces, préalablement aimantées et rendues solidaires. M. François indique comme beaucoup préférable, dans la pratique usuelle, un moyen tendant à provoquer l'entrecroisement des axes des cristaux baccillaires, et qui consiste dans un simple corroyage par torsion. Il s'opère sur des trousses de carrés plats fortement ressués, subitement tordus au blanc-soudant, puis soumis au travail ordinaire;

3° A détruire ultérieurement toute modification de structure moléculaire, résultant du travail au feu et sous le marteau, par un simple recuit au rouge sombre, dont l'effet immédiat est de ramener la masse vitreuse à l'état amorphe, et de rétablir la structure pseudo-réticulaire dans les parties métalliques.

Cette dernière opération doit et peut être ultérieurement employée comme remède toujours efficace pour la solidité des pièces modifiées, soit par l'emploi, soit par le choc de mouton auquel souvent on soumet pour épreuve les pièces de résistance, et surtout les essieux de l'artillerie. L'examen microscopique des arêtes externes en indique l'opportunité. Mais il convient alors de combattre l'oxydation en opérant le recuit sous enduit convenable et dans des moufles.

— M. de Haldat adresse un mémoire contenant des recherches expérimentales sur la vision. — Voici les deux conclusions par lesquelles l'auteur le termine.

« La forme de la cornée transparente étant invariable, elle ne peut influer sur la propriété qu'a l'œil de s'approprier à la direction des rayons divers pour rendre la vision distincte. — Le cristallin, à raison de sa structure particulière, jouissant de la propriété spéciale de réunir au même foyer les rayons de directions diverses, doit être considéré comme l'instrument principal de la vision. »

— M. Charles Gerhardt adresse un mémoire sur la transformation de l'essence de valériane en camphre de Bornéo et en camphre des Laurinées.

« Il résulte de mes expériences, dit-il, que l'essence de valériane extraite de la racine de ce nom renferme : 1° du *valérol*, principe oxygéné; 2° du *bornéène*, principe hydrocarboné, probablement identique au camphre liquide de Bornéo; 3° de l'acide valérianique provenant de l'oxydation du *valérol* aux dépens de l'air; 4° une matière résineuse formée dans les mêmes circonstances; et 5° du *bornéol* identique au camphre solide de Bornéo et provenant de l'action de l'humidité sur le *bornéène*. »

— L'Académie reçoit encore un mémoire intitulé : *De la chaleur animale; nouvelles considérations et faits remarquables*

Euler, Lagrange descendirent dans l'arène; jamais leur génie mathématique ne jeta un plus vif éclat, et, toutefois, la question resta indécise. L'inutilité de pareils efforts semblait vraiment ne laisser de place qu'à la résignation, lorsque, de deux coins obscurs, dédaignés des théories analytiques, l'auteur du traité de *la Mécanique céleste* fit surgir clairement les lois de ces grands phénomènes : les variations de vitesse de Jupiter, de Saturne, de la Lune, eurent alors des causes physiques évidentes et rentrèrent dans la catégorie des perturbations communes, périodiques, dépendantes de la pesanteur; les changements si redoutés dans les dimensions des orbites devinrent une simple oscillation renfermée entre d'étroites limites; enfin, par la toute-puissance d'une formule mathématique, le monde matériel se trouva raffermi sur ses fondements.

Nous venons d'expliquer comment Laplace démontra que le *système solaire* ne peut éprouver que des oscillations périodiques autour d'un certain état moyen. Voyons, maintenant, de quelle manière il réussit à en déterminer les dimensions.

Quelle est la distance du Soleil à la Terre? Aucune question scientifique n'a plus occupé les hommes. Mathématiquement parlant, rien de plus simple; il suffit, comme dans les opérations d'arpentage, de mener, des deux extrémités d'une base connue, des lignes visuelles à l'objet inaccessible : le reste est un calcul élémentaire. Malheureusement, dans le cas du Soleil, la distance est grande, et les bases qu'on peut mesurer sur la Terre sont comparativement très-petites : en pareil cas les plus légères erreurs de visée exercent sur les résultats une influence énorme. Au commencement du siècle dernier, Halley remarqua que les interpositions de Vénus entre la Terre et le Soleil, ou, pour employer une expression consacrée, que les *passages* de la planète sur le disque solaire fourniraient dans chaque observatoire un moyen indirect de fixer la position du rayon visuel, très-supérieur en exactitude aux méthodes directes les plus parfaites.

Telle fut l'occasion, en 1761 et en 1769, des voyages scientifiques où, sans parler des stations d'Europe, la France fut représentée à l'île Rodrigue par Pingré, à l'île Saint-Domingue par Fleurieu, en Californie par l'abbé Chappe, à Pondichéry par Legentil; où l'Angleterre envoya Maskelyne à Sainte-Hélène, Walles à la baie d'Hudson; Mason au cap de Bonne-Espérance; le capitaine Kook à O'Taïti, etc. Les observations de l'hémisphère sud, comparées à celles d'Europe et surtout aux observations qu'un astronome autrichien, le Père Hell, était allé faire à Wardhus en Laponie, donnèrent pour la distance solaire le résultat qui, depuis, a figuré dans tous les traités d'astronomie et de navigation.

Aucun gouvernement n'hésita à fournir aux Académies les moyens, quelque dispendieux qu'ils fussent, d'envoyer des observateurs dans les régions les plus éloignées. Ces voyages semblaient inévitables; une détermination de

qu'elle présente ; précédé d'une notice sur la chaleur en général, par M. D. Paret ; — une note sur une encre signalée comme indélébile, par M. Nonat ; — un mémoire de M. de Quatrefages, sur les embryons de la Vipère de mer (*Syngnathus ophidion*, Lin.) ; — un mémoire de M. Fournet, sur le tripoli des environs de Privas ; — un mémoire de M. d'Archiac sur la formation crétacée des versants S.-O. et N.-O. du plateau central de la France ; — une note sur un nouvel alcoolimètre ; — une note (en italien) de M. Zantedeschi, sur l'électricité de la torpille. — Ces divers mémoires sont renvoyés à l'examen de commissions.

—L'Académie a élu, dans cette séance, M. Forbes (d'Edimbourg) correspondant dans la section de physique. M. Forbes était le candidat présenté en première ligne par la section. Les autres candidats étaient : MM. Wheatstone, à Londres, de Haldat, à Nancy, Amici, à Florence, Erman, à Berlin, Matteucci, à Ferrare, Weber, à Goettingue.

MÉTÉOROLOGIE. — A la suite de sa communication sur une pluie survenue par un ciel serein à Paris, le lundi 2 mai dernier, à neuf heures du soir, M. Babinet a fait la remarque suivante :

« ..... Ce soir les étoiles n'offraient pas la moindre scintillation. Un peu plus tard, j'observais les deux étoiles σ et τ de la constellation du Cygne, lesquelles font, avec la célèbre 61[e], un triangle rectangle isoscèle qui sert à trouver cette dernière à l'œil et au télescope. Je ne pus jamais apercevoir la 61[e], quoique l'éclat des deux autres semblât indiquer une transparence suffisante pour qu'on pût la distinguer facilement : la cause en était au manque absolu de scintillation; car, d'après la théorie de ce phénomène si heureusement rapportée aux interférences par M. Arago, l'éclat d'une étoile doit être alternativement supérieur et inférieur à l'éclat moyen qui aurait lieu sans la scintillation. L'*invisibilité constante* des étoiles faiblement brillantes devient donc un indice de calme absolu dans l'air. Je ne doute aucunement qu'en comparant les intermittences de visibilité des petites étoiles avec les indications de l'appareil de M. Arago pour mesurer la scintillation, on n'obtienne une confirmation entière de cette nouvelle donnée météorologique, savoir : que *l'invisibilité constante des étoiles de cinquième et de sixième grandeur, tandis que celles de quatrième sont constamment visibles, prouve un grand calme actuel dans toute la profondeur de l'atmosphère.* »

MINÉRALOGIE. — Dans la séance du 16, M. Dufrénoy a entretenu l'Académie d'une nouvelle substance minérale trouvée récemment par M. Bertrand de Lom dans le gisement de fer oxydulé de Traverselle, en Piémont, et à laquelle il a donné le nom de *villarsite*, en l'honneur du minéralogiste qui a donné une histoire naturelle du Dauphiné. Voici quelques-unes des propriétés de cette substance.

On la trouve accompagnée de dolomie lamelleuse, de mica, de quartz et de cristaux dodécaèdres de fer oxydulé ; elle forme des petites veines cristallines qui courent d'une manière irrégulière dans le filon, et lorsqu'il y existe des géodes on y observe alors des cristaux assez nets pour être mesurés : plusieurs de leurs faces, surtout celles de la base, sont très-miroitantes. Elle est d'un vert jaunâtre, sa cassure est grenue ; elle offre beaucoup d'analogie, par sa texture et sa couleur, avec certaines chaux phosphatées d'Arendal. Sa forme primitive est un prisme rhomboïdal droit sous l'angle de 119° 59′. Les cristaux de cette substance qu'il a été à même d'examiner affectent la forme d'un octaèdre rhomboïdal tronqué au sommet. M. Dufrénoy a trouvé pour sa composition :

		Oxygène.	Rapport.
Silice	39,60	20,57	20,57—4
Magnésie	47,37	18,37	19,73—4
Protoxyde de fer	3,59	0,69	
Protoxyde de manganèse	2,42	0,53	
Chaux	0,53	0,14	
Potasse	0,46		
Eau	5,80	5,14	5,14—1
	99,77		

La comparaison des quantités d'oxygène contenues dans la villarsite donne une relation très simple : elle montre que cette substance est un monosilicate de magnésie représenté par la formule 4Mg S + Aq. Sans l'eau qu'elle renferme, la villarsite aurait la même composition que le péridot. Mais, outre que la proportion de l'eau est trop forte pour être regardée comme accidentelle, les caractères chimiques et les caractères cristallographiques de ce minéral s'opposent également à ce rapprochement. La villarsite présente donc, par la simplicité de sa composition, un certain intérêt ; sa détermination comme espèce, fondée à la fois sur les deux principes qui doivent, autant que possible, être consultés pour la spécification des minéraux, lui assigne une place bien clairement définie dans la classification oryctognostique. Cette substance fournit un nouvel exemple d'un minéral associé aux roches cristallines produites par les phénomènes plutoniques et contenant cependant de l'eau de cristallisation. Déja quelques analyses nous ont révélé la présence de l'eau dans des roches évidemment volcaniques ; M. Dufrénoy ne croit pas, dès lors, qu'il soit nécessaire d'avoir recours à la théorie des infiltrations pour expliquer la présence des zéolites au milieu des basaltes, des trachytes et même des trapps.

PHYSIOLOGIE. — Dans la séance du 23, après avoir mentionné, parmi les ouvrages et imprimés divers adressés à l'Académie, les sujets de prix proposés par l'Académie des Sciences de Bruxelles pour l'année 1843, M. Floureus a présenté quelques remarques relativement à la question suivante, qui fait partie du concours : « Le gonflement et l'affaissement alternatifs du cerveau et de la

---

distance paraissait exiger impérieusement une base ; de petits déplacements n'auraient même point suffi. Eh bien, messieurs, Laplace a résolu numériquement le problème, sans base d'aucune sorte ; il a déterminé la distance du Soleil par la discussion d'observations de la Lune faites dans un seul et même lieu !

Le Soleil est pour notre satellite la cause de perturbations qui, évidemment, dépendent de la distance de cet immense globe à la Terre. Chacun voit, par exemple, que ces perturbations diminueraient si la distance augmentait ; qu'elles augmenteraient, au contraire, si la distance diminuait.

L'observation donne la valeur numérique de ces perturbations ; la théorie, d'autre part, dévoile la relation générale mathématique qui les lie à la distance solaire et à d'autres éléments connus. Une fois parvenue à ce terme, la détermination du rayon moyen de l'orbite terrestre devient une des opérations les plus simples de l'algèbre. Telle est la combinaison heureuse à l'aide de laquelle Laplace a résolu le grand, le célèbre problème de la parallaxe ; c'est ainsi qu'il a trouvé pour la distance moyenne du Soleil à la Terre, exprimée en rayons du globe terrestre, un résultat peu différent de celui qu'on avait déduit de tant de voyages pénibles, dispendieux, et qui, suivant l'opinion de juges très-compétents, pourrait même mériter la préférence.

Les mouvements de la Lune ont été pour notre grand géomètre une mine féconde. Son regard pénétrant a su y découvrir des trésors inconnus ; il les a dégagés de tout ce qui les cachait à des yeux vulgaires, avec une habileté et une constance également dignes d'admiration. On nous pardonnera d'en citer un exemple.

La Terre maîtrise la Lune dans sa course. La Terre est aplatie. Un corps aplati n'attire pas comme une sphère. Il doit donc y avoir dans le mouvement, nous avons presque dit dans l'allure de la Lune, une sorte d'empreinte de l'aplatissement terrestre. Telle fut, dans son premier jet, la pensée de Laplace.

Il restait encore à décider, là gisait surtout la difficulté, si les traits caractéristiques que l'aplatissement de la Terre devait donner au mouvement de notre satellite, étaient assez sensibles, assez apparents, pour ne pas se confondre avec les erreurs d'observation ; il fallait aussi trouver la formule générale de ce genre de perturbations, afin de pouvoir, comme dans le cas de la parallaxe solaire, *dégager l'inconnue*.

L'ardeur et la puissance analytique de Laplace surmontèrent tous les obstacles. Après des attentions infinies, le grand géomètre découvrit dans le mouvement lunaire deux perturbations, nettes et caractéristiques, dépendant l'une et l'autre de l'aplatissement terrestre. La première affectait la portion du mouvement de notre satellite qui se mesure, surtout, avec l'instrument connu dans les observatoires sous le nom de lunette méridienne ; la seconde, s'effectuant à peu près dans la direction nord-sud, ne devait guère se manifester que par les observations d'un second instrument : le cercle mural. Eh bien, ces

« moelle épinière, isochrones avec l'inspiration, ne sont pas encore « suffisamment expliqués. L'Académie demande : 1° *Quelle est la « cause immédiate de ce phénomène?* 2° *Quelle est, en général, « l'influence de la respiration sur la circulation veineuse?* » M. Flourens croit devoir rappeler, à cette occasion, que la question dont il s'agit se trouve traitée, et, s'il ne se trompe, résolue, dans la seconde édition de ses *Recherches expérimentales sur le système nerveux*, édition qui vient de paraître, et dont il a présenté un exemplaire à l'Académie dans la séance du 11 avril dernier. M. Flourens croit avoir prouvé : 1° contrairement à Haller, qu'il n'y a qu'un seul mouvement du cerveau, pris en masse, mouvement qui répond au reflux du sang veineux; 2° contrairement à Richerand, que le mouvement des artères de la base du cerveau ne va point jusqu'à soulever cet organe; 3° que le mouvement des artères de la base du cerveau, produit par le reflux du sang veineux pendant l'expiration, est plus encore un gonflement qu'un soulèvement; 4° que ce mouvement n'est pas dû au seul reflux du sang veineux contenu dans les veines jugulaires et vertébrales, comme l'avait dit Lamure; et 5° que la principale source du sang veineux qui, en refluant vers le cerveau pendant l'expiration, le soulève et le gonfle, est dans les grands sinus des vertèbres.

Au reste, voici les conclusions mêmes par lesquelles se termine le XXI° chapitre des *Recherches expérimentales sur le système nerveux*, chapitre qui a pour titre : *Mouvement du cerveau*.

« 1° Les mouvements alternatifs de gonflement et d'abaissement « du cerveau répondent aux mouvement de la respiration; 2° le « cerveau s'élève pendant l'expiration, il s'abaisse pendant l'in- « spiration; 3° ce qu'on appelle l'*élévation* du cerveau est un gon- « flement bien plus qu'un soulèvement; 4° Des deux causes qui « concourent au gonflement du cerveau, l'afflux du sang artériel « et le reflux du sang veineux, le reflux du sang veineux est la prin- « cipale; 5° ce sang veineux qui, pendant l'inspiration, reflue dans « le cerveau et le gonfle, ne vient pas seulement des veines jugu- « laires et vertébrales, comme on l'avait cru jusqu'ici; il vient sur- « tout des sinus vertébraux. »

SOCIÉTÉ PHILOMATIQUE DE PARIS.

Séance du 21 mai 1842.

CHIMIE : *Éthérification de l'alcool par les acides organiques.* — M. Gaultier de Claubry fait connaître les recherches sur l'éthérification qu'il a communiquées à l'Académie des Sciences dans la séance du 9 mai.

— M. Gaultier de Claubry ayant annoncé que quelques acides inorganiques, et l'acide acétique seul parmi les acides organiques, avaient la propriété d'éthérifier directement l'alcool, M. Masson rappelle que depuis longtemps il a éthérifié directement l'alcool par le chlorure de zinc, et cite les belles expériences de M. Kulhmann, qui, au moyen de plusieurs autres chlorures, est parvenu au même résultat. M. Guérin et plusieurs autres chimistes ont obtenu l'éthérification de l'alcool par des acides organiques autres que l'acide acétique, sans l'intervention d'acides inorganiques. — Les expériences de M. Gaultier de Claubry paraissant favorables à la théorie des forces de contact ou catalytiques, il était de la plus grande importance de déterminer la température à laquelle la production de l'éther avait lieu, température qui jusqu'ici a paru constante pour l'éther hydrique, mais variable pour les éthers composés, et pour quelques-uns mêmes, comme l'éther hydrochlorique, assez basse, puisque pour ce dernier l'éthérification a lieu au-dessous de 100° C.

Il est permis de croire, d'après des recherches de M. Guérin, qu'en élevant avec précaution et convenablement la température de mélanges d'acide et d'alcool, on obtiendrait les mêmes éthers que ceux obtenus par M. Gaultier de Claubry par un autre moyen; car il est probable que, dans le procédé employé par M. Gaultier de Claubry, une partie de l'alcool qui arrive dans les acides y reste en solution et acquiert la température nécessaire à son éthérification. Laissant arriver de l'alcool goutte à goutte sur du chlorure de zinc échauffé à 150°, M. Masson n'a eu que des traces d'éther.

Afin de connaître le rôle de la chaleur dans l'éthérification, MM. Félix Marchand et Masson ont fait passer sans succès de la vapeur d'alcool dans des tubes de verre convenablement échauffés. M. Masson pense que dans ces expériences la vapeur d'alcool n'est pas assez longtemps en contact avec les surfaces chaudes, et qu'il serait peut-être plus convenable de vaporiser de l'alcool sous des pressions assez fortes pour maintenir sa température à un point élevé, sans gêner la distillation et la séparation des produits provenant de la décomposition.

— M. Masson communique ensuite à la Société une observation très-curieuse, qu'il a faite sur l'huile douce de vin, obtenue en distillant un mélange d'alcool et d'acide sulfurique.

Ayant mêlé de l'acide dans les proportions indiquées par les chimistes pour l'éthérification, et en opérant sur 10 à 12 litres d'alcool, il a obtenu, en fractionnant les produits pour empêcher la dissolution de l'huile douce par l'éther, à peu près un quart de litre de ce liquide sans trace d'huile pesante. Ayant lavé cette huile à l'eau distillée pour la priver d'acide sulfureux, il remarqua que le volume de l'huile disparaissait à chaque lavage, et que l'eau de lavage renfermait toujours une très-grande quantité d'acide sulfureux. Ayant alors arrêté l'opération, il priva l'huile douce de l'eau qu'elle pouvait contenir, au moyen du chlorure de calcium, et lui enleva son acide sulfureux libre par de la chaux caustique, puis distilla avec précaution, et à une basse température, le peu de liquide restant. Il obtint alors un produit liquide

---

deux inégalités, de valeurs très-différentes, mesurées avec deux instruments entièrements distincts, liées à la cause qui les produit par les combinaisons analytiques les plus diverses, ont cependant conduit l'une et l'autre au même aplatissement : non pas, bien entendu, à l'aplatissement particulier de telle ou telle contrée; à l'aplatissement de la France, de l'Angleterre, de l'Italie, de la Laponie, de l'Amérique du Nord, de l'Inde, de la région du cap de Bonne-Espérance; car, la terre ayant subi, en divers temps et en divers lieux, des soulèvements considérables, la régularité primitive de sa courbure en a été notablement troublée; la Lune, et c'est là ce qui rend le résultat inappréciable, devait donner et a effectivement donné *l'aplatissement général* du globe, une sorte de moyenne entre les déterminations variées, obtenues avec d'énormes dépenses, un labeur infini, et à la suite de grands voyages exécutés par les astronomes de tous les pays de l'Europe.

Vos commissaires ajouteront une courte remarque, dont le fond est emprunté à l'auteur de la *Mécanique céleste*, et qui leur semble très-propre à mettre en relief, en complète lumière, ce que les méthodes dont ils viennent d'esquisser les traits principaux renferment de profond, d'inattendu et presque de paradoxal.

Quels sont les éléments qu'il a fallu mettre en parallèle, pour arriver à des résultats exprimés jusqu'à la précision des plus petites décimales?

D'une part, des formules mathématiques *deduites* du principe de l'attraction universelle; de l'autre, certaines irrégularités *observées* dans les retours de la Lune au méridien.

Un géomètre observateur qui jamais, depuis sa naissance, ne serait sorti de son cabinet de travail; qui jamais n'aurait aperçu le ciel qu'à travers l'ouverture étroite, et invariablement orientée, dans le plan vertical de laquelle se meuvent les principaux instruments astronomiques; à qui jamais rien eût été révélé concernant les astres roulant au-dessus de sa tête, si ce n'est qu'ils s'attirent les uns les autres suivant la loi newtonienne, serait cependant arrivé, à force de science analytique, à découvrir que son humble, que son étroite demeure, reposait sur un globe aplati, ellipsoïdal, dont l'axe équatorial surpassait l'axe des pôles ou de rotation de *un trois cent sixième*; il aurait trouvé aussi, lui isolé, lui toujours immobile, sa véritable distance au Soleil.

Personne n'a été plus ingénieux que Laplace à saisir des rapports, des connexions intimes entre des phénomènes en apparence très-disparates; personne ne s'est montré plus habile à tirer d'importantes conséquences de ces rapprochements inattendus.

A la fin de ses jours, par exemple, il renversa d'un trait de plume, à l'aide de certaines observations de la Lune, les théories cosmogoniques, si longtemps à la mode, de Buffon et de Bailly.

D'après ces théories, la Terre marchait à une congélation inévitable et prochaine. Laplace, qui jamais ne se contenta d'une expression vague, quand la

longitudinaux (fibrilles), lors de la contraction musculaire, les spirales environnantes, et par conséquent les stries, s'allongent et se rétrécissent, tandis que, dans le relâchement, ces changements sont renversés.

BULLETIN SCIENTIFIQUE.

CHIMIE. — *Composition de l'air renfermé dans les œufs*, par M. GRIEPENKERL.

On ignore la destination de l'air qui se trouve au gros bout des œufs de poule, le rôle qu'il joue et son origine. Cet air ne peut être rassemblé en ce point par accident, mais il doit être dans un rapport nécessaire avec la formation de l'œuf ou avec le développement ultérieur de l'embryon. Dans tous les cas, quelques recherches à ce sujet ne sont pas dénuées d'intérêt. Les analyses que MM. Bischof et Dulk ont faites de cet air ont fourni ce résultat, que c'est de l'air atmosphérique, avec 2 à 3 pour 100 d'oxygène de plus. Mais la quantité d'air qu'ils ont soumis à l'analyse (l'air de 8 œufs) n'était pas assez considérable pour qu'une erreur d'observation n'ait pas pu augmenter sans raison le dosage en oxygène. M. Woehler a donc engagé M. Griepenkerl à répéter cette analyse sur l'air d'un grand nombre d'œufs, et cette analyse a été faite dans un eudiomètre à gaz hydrogène, au moyen de l'étincelle électrique, en employant un gaz hydrogène parfaitemen pur qui se dégageait d'une eau distillée. On a surtout tenu la main à cette dernière circonstance, attendu qu'une petite quantité d'air atmosphérique dans le gaz hydrogène augmente l'oxygène apparent dans l'air analysé.

On a d'abord fait cinq analyses avec l'air de 60 œufs qu'on avait recueilli sous l'eau, et ces cinq épreuves ont fourni 21,5—20,0—21,8—21,1—20,7 pour 100 d'oxygène. L'air de 60 autres œufs recueilli également sur de l'eau distillée et soumis de même à l'analyse a fourni 21,7—20,9—21,1—21,1—20,8 pour 100 d'oxygène.

Il s'en suit donc que l'air des œufs ne diffère pas relativement à sa composition de celui de l'air atmosphérique ambiant.

Les œufs dont on s'est servi étaient pondus depuis quelques semaines. M. Griepenkerl, à cause de cette dernière circonstance, a désiré soumettre à l'analyse l'air des œufs quelques heures seulement après qu'ils avaient été pondus. Dans une première analyse, où il a essayé l'air de 15 œufs, il n'a rencontré que 17,9 d'oxygène, et dans une seconde analyse, où il a traité l'air de 30 œufs, il n'y a rencontré que 18,5 pour 100 d'oxygène.

Il s'ensuivrait que l'air que renferment les œufs avant d'être pondus contient moins d'oxygène que l'air atmosphérique. Il est vraisemblable que l'oxygène qui manque dans ce cas s'y rencontre sous forme d'acide carbonique, qui, après que l'œuf a été déposé pendant quelque temps, s'échappe par les pores de la coquille; d'où il suit que le rapport en azote et oxygène se rétablit et redevient le même que dans l'air atmosphérique Toutefois cette conjecture n'a pas été vérifiée. (*Ann. d. Ch. u. P.* nº 1, 1842.)

CHRONIQUE.

Voici le résumé des observations météorologiques faites à l'Observatoire de Paris pendant le mois d'avril 1842.

		Baromètre à 0°.	Thermomètre extérieur.
9 h. du mat.	maximum....	765mm,82, le 10. .	+ 20°,6 C. le 23.
	minimum....	741,82, le 1	+ 2,5 le 3.
	moyenne.....	755,42.	+ 10,3.
midi.	maximum....	763,57, les 5 et 10 .	+ 23,9 le 23.
	minimum....	739,75, le 1	+ 4,8 le 3.
	moyenne.....	754,80.	+ 13,3.
3 h. du soir.	maximum....	762,29, le 5	+ 25,1 le 23.
	minimum....	737,81, le 1	+ 3.7 le 3.
	moyenne.....	754,03.	+ 14,2.
9 h. du soir.	maximum....	762,90, le 9. . . .	+ 19,0, le 22.
	minimum....	744,34, le 1	+ 3,8, le 4.
	moyenne.....	755,17.	+ 9,9.

Maximum thermométrique du mois. . . .	+ 26,2, le 23.
Minimum.	— 1,0, le 17.
Moyenne des maxima	+ 15,3.
Moyenne des minima.	+ 5,1.
Moyenne thermométrique du 1er au 10. . .	+ 6,1.
— — du 11 au 20. . .	+ 7,5.
— — du 21 au 31. . .	+ 17,4.
Moyenne générale du mois.	+ 10,2.

Les vents ont soufflé à midi : N. 2 fois ; N.-E. 10 fois ; E.-N.-E. 9 fois ; E.-S.-E. 2 fois ; S.-S.-E. 1 fois ; S.-S.-O. 1 fois ; O.-S.-O. 2 fois ; O. 1 fois ; N.-O. 2 fois.

La quantité de pluie tombée a été :

Dans la cour de l'Observatoire		26mm,54
Sur la terrasse	—	22, 05

— Il y a quelques mois il a été question à l'Académie des Sciences de Paris, d'après une lettre de M. de Humboldt, d'un incendie qui aurait occasionné dans le ciel un phénomène d'optique simulant un parhélie. Voici à ce sujet quelques détails communiqués par M. Bessel. — « Le 1er janvier au soir, un incendie très-vif a éclaté ici (à Kœnigsberg) et a illuminé tout à coup un ciel vaporeux. Ce phénomène a attiré toute notre attention. Il présentait l'aspect d'une comète brillante dont la lumière aurait percé à travers les nuages ; la ressemblance était même si frappante que sans un examen attentif on aurait été disposé à croire à la présence d'une grosse comète survenue inopinément. M. Schlüter, attaché à l'observatoire, a eu le temps de l'observer et de l'étudier avec soin. La partie lumineuse, quand on était près du feu, paraissait parfaitement arrondie et était placée au zénith. A quelque distance elle s'allongeait dans la direction du feu, de façon que, par le mouvement de l'observateur autour de ce feu, elle semblait tourner autour du zénith. A une distance d'environ 400 toises de l'observatoire, le milieu du phénomène était placé devant l'étoile de la Chèvre, qui dans ce moment était éloignée de 30 degrés de notre zénith. D'après ces données, il est indubitable que le phénomène résultait de la réflexion de la lumière dans l'air comme c'est le cas avec les parhélies, qui sont produits par les particules aqueuses dont l'air est rempli. Certains phénomènes du même genre sont dus à des cristaux de glace, et il est présumable que c'est à ces cristaux qu'il faut attribuer le phénomène qu'a présenté l'incendie. Au reste, il est très-rare d'avoir l'occasion d'apercevoir un phénomène de cette espèce, attendu que les circonstances nécessaires à sa formation sont difficiles à réunir. Dans tous les cas, cette observation ne paraît pas dépourvue d'intérêt parce qu'elle indique le parallélisme des axes des cristaux qui reflètent la lumière. »

— On a ressenti plusieurs tremblements de terre en Westphalie pendant le courant de l'année 1841. Le plus remarquable, d'après une notice qu'a publiée sur ce sujet M. Veltmann (d'Osnabrück), est celui qui a eu lieu à Bohmte ainsi qu'à Essen. Cette notice n'indique ni la durée, ni la direction du phénomène; on y lit seulement que, « le 30 juillet, à dix heures du matin, les secousses se sont entendues du sud au nord. Quelques personnes ont prétendu aussi qu'on avait entendu un bruit souterrain ; à Hunnefeld, l'intendant assure que les lames de sapin du plancher ont été déplacées et que des carreaux de terre cuite qui servaient à garantir le bas des murs ont été arrachés et brisés. »

SOMMAIRE du Nº 440.

Les tables des matières et le titre du volume de l'année 1841, ont été expédiés cette semaine aux abonnés, soit de la 1re soit de la 2e section, qui avaient droit à les recevoir. Si quelques-uns avaient été oubliés, ils sont priés de vouloir bien les faire réclamer au bureau du Journal.

Le Propriétaire, Rédacteur en chef, EUGÈNE ARNOULT.

PARIS. — IMPRIMERIE D'A. RENÉ ET COMP., RUE DE SEINE, 32.

10e ANNÉE.

BUREAUX A PARIS,
Rue Guénégand, 19.

DIRECTEUR :
M. EUGÈNE ARNOULT.

Ce journal se compose de deux Sections distinctes, auxquelles on peut s'abonner séparément.
La 1re Section traite des Sciences proprement dites et de leurs applications : Mathématiques, Astronomie, Physique, Chimie, Zoologie, Botanique, Géologie, etc. — Elle paraît tous les Jeudis par numéro de 16 à 24 colonnes.
La 2e Section traite des Sciences historiques, archéologiques et philosophiques : Archéologie, Ethnographie, Philologie, Economie politique, etc. — Elle paraît le 1er de chaque mois par numéros de 32 à 40 colonnes.
Chaque Section forme par an un volume suivi de tables.

L'Institut,

JOURNAL UNIVERSEL DES SCIENCES
ET DES SOCIÉTÉS SAVANTES
EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER.

1ÈRE SECTION.

Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

N° 441.
9 Juin 1842.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL.

	Paris.	Dept.	Etrang.
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section..	20	22	24
Ensemble..	40	45	50

Tout abonnement date du 1er janvier, commencement du volume de chaque Section.

PRIX DES COLLECTIONS.

1re Section.
1833-1841, 9 vol. . 108 f.
Toute année séparée. 12

2e Section.
1836-1841, 6 vol. . 48
Toute année séparée. 8

Pour les Dep. et pour l'Etr., les frais de port sont en sus, savoir : 1 ou 2 fr. par vol. de la 1re Section, et 1 ou 1 fr. par v. de la 2e Section.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 8 juin 1842. — Présidence de M. PONCELET.

Election. L'Académie procède à l'élection d'un membre correspondant dans la section de physique générale. Nous avons déjà donné la liste des candidats. (Voir le n° 440, p. 200.) — Sur 39 votants, M. Wheatstone obtient 21 suffrages, M. de Haldat 8, M. Amici 6, M. Weber 3, et M. Erman 1. En conséquence M. Wheatstone est nommé membre correspondant de l'Académie.

RAPPORTS.

M. Babinet fait un rapport défavorable sur plusieurs communications de M. Durand.

LECTURES.

M. Leblanc lit un mémoire sur la *composition de l'air confiné.* Les recherches de l'auteur, exécutées dans le laboratoire et sous les yeux de M. Dumas, en employant les méthodes récemment proposées, ont été faites sur l'air d'une chambre à coucher, de salles d'hopitaux, d'une salle d'asile pour les enfants, d'une salle d'école primaire close ou ventilée à divers degrés, de l'amphithéâtre de la Sorbonne, de la Chambre des Députés, d'une salle de spectacle, des écuries de l'Ecole militaire, et enfin des serres du muséum d'Histoire naturelle. M. Leblanc s'est également occupé de l'air rendu artificiellement impropre à la respiration par l'addition de l'acide carbonique pur ou mélangé des autres produits de la combustion.

L'auteur commence par rappeler que, suivant le docteur Menzies, un homme transforme, en une heure, tout l'oxygène contenu dans 177 litres d'air en acide carbonique ; et comme il suffit, pour vicier l'air, qu'un tiers de l'oxygène qu'il renferme ait disparu, il en résulte qu'un homme consommera par heure 531 litres d'air, ce qui porte la consommation à 13 mètres cubes en 24 heures. Toutefois, d'après les recherches de M. Dumas, cette évaluation est trop forte, et doit être réduite à 116 grammes ou 83 litres d'oxygène par heure.

Indépendamment de l'altération de l'air par soustraction d'oxygène et formation d'acide carbonique, la respiration le vicie en y introduisant des miasmes qui rendent fétide et très-putrescible l'eau obtenue par condensation de l'air provenant de quelques assemblées : cet air exhale d'ailleurs lui-même une odeur infecte. Toutefois, disons dès à présent que les recherches de M. Leblanc, dirigées vers la détermination des miasmes, dont nous parlons ici, ne l'ont conduit qu'à des résultats négatifs. Aussi ne s'est-il attaché qu'à apprécier les proportions d'oxygène enlevé et d'acide carbonique produit.

Enfin, la combustion concourt puissamment à l'espèce d'altération de l'air, dont nous nous occupons. On sait, par exemple, qu'un kilogramme de bougies stéariques, brûlant dans 50 mètres cubes d'air, y produisent 5 pour 100 d'acide carbonique.

Voici, maintenant, quelques-uns des résultats obtenus par M. Leblanc.

Serre du Muséum. Après douze heures de clôture, l'air offrait la même composition, sauf l'acide carbonique, qui, sous l'influence de la lumière, avait complétement disparu.

Salles d'hôpitaux. L'air fut recueilli à l'hôpital de la Pitié, dans une salle renfermant 54 malades, et de 2000 mètres cubes de capacité. Après une nuit de clôture, cet air contenait 3 millièmes d'acide carbonique. En même temps la proportion d'oxygène avait subi une réduction correspondante.

L'air d'un dortoir de la Salpêtrière, à la division des incurables, a donné 8 millièmes d'acide carbonique; c'est la plus

DOCUMENTS.

RAPPORT SUR LA RÉIMPRESSION DES ŒUVRES DE LAPLACE, par M. ARAGO.

Fin. — (1).

Lorsque Galilée, au commencement de 1610, dirigea sur Saturne une très-faible lunette exécutée récemment de ses mains, il vit que cette planète n'était pas un globe ordinaire, sans pouvoir cependant se rendre un compte exact de la forme réelle. L'expression TRI-CORPS, par laquelle l'illustre physicien de Florence résuma ses réflexions, impliquait même une idée complétement erronée. Notre compatriote Roberval fut beaucoup mieux inspiré; mais, faute d'avoir donné une comparaison détaillée de son hypothèse et des observations, il abandonna à Huygens l'honneur d'être considéré comme l'auteur de la vraie théorie des phénomènes que présente la mystérieuse planète.

Tout le monde sait aujourd'hui que Saturne se compose d'un globe 900 fois environ plus grand que la Terre, et d'un anneau. Cet anneau ne touche le globe intérieur en aucun point; il en est partout éloigné de 32000 kilomètres (8000 lieues). Les observations portent la largeur de l'anneau à 48000 kilomètres (12000 lieues) L'épaisseur n'est certainement pas de 400 kilomètres (100 lieues).

Sauf une raie obscure qui, régnant tout autour de l'anneau, le partage en deux parties d'inégale largeur et d'éclats dissemblables, cet étrange pont colossal, sans piles, n'avait jamais offert, aux regards des observateurs les plus exercés, les plus habiles, ni tache, ni protubérance propre à décider s'il était immobile, ou doué d'un mouvement de rotation.

Laplace considéra qu'il serait peu probable, si l'anneau était immobile, que ses parties constituantes résistassent par leur seule adhérence à l'action attractive et continuelle de la planète. Un mouvement de rotation s'offrit à sa pensée comme le principe de conservation, et il en détermina la vitesse nécessaire; la vitesse ainsi calculée est égale à celle qu'Herschel déduisit plus tard d'observations extrêmement délicates !

Vous remarquerez, messieurs, comment les yeux de l'esprit peuvent suppléer, en certains cas, aux plus puissants télescopes, et conduire à des découvertes astronomiques du premier ordre.

Descendons du Ciel sur la Terre; les découvertes de Laplace ne seront ni moins capitales, ni moins dignes de son génie.

(1) Voir les deux précédents numéros de *L'Institut.*

forte proportion observée; les dimensions de la salle étaient trop resserrées pour le nombre de lits qu'elle contenait.

Amphithéâtre de la Sorbonne. La capacité de cette salle est de 1000 mètres cubes. Elle reçoit de 800 à 900 personnes. Après une heure et demie de séjour, l'air fournissait 1 pour 100 d'acide carbonique.

Salle d'asile pour les enfants. Cette salle, de 230 mètres cubes, renfermait 116 enfants de trois à quatre ans : on a trouvé dans l'air 3 millièmes d'acide carbonique.

École primaire. 180 garçons y étaient rassemblés : malgré une ventilation énergique, l'acide carbonique entrait encore pour 2 millièmes dans la composition.

Chambre des Députés. L'air fut recueilli dans la cheminée d'appel, après deux heures et demie de séance : il contenait 2,5 millièmes d'acide carbonique.

Atmosphère artificiellement vicié. On fit brûler de la braise de boulanger dans un espace clos, et l'on y plaça un chien de forte taille : dix minutes après le commencement de l'expérience, le chien tomba et mourut, bien qu'une bougie placée dans le même espace continuât à brûler : l'air ne renfermait cependant que 4,5 d'acide carbonique pour 100.

Dans une autre expérience, on fit arriver de l'acide carbonique *pur* dans un espace fermé, où se trouvaient un verdier, un chien, un cochon d'Inde et une grenouille ; ces animaux furent affectés par la présence de ce gaz dans l'ordre dans lequel nous les avons inscrits ; néanmoins aucun d'eux n'en mourut, bien que la proportion du gaz délétère s'élevât à 10, 20 et même 30 pour 100.

M. Leblanc conclut de ses recherches qu'en général il suffit que l'acide carbonique entre pour un centième dans l'air inspiré pour que l'homme en soit incommodé : la limite de 0,5 pour 100 ne doit donc pas être dépassée dans quelque enceinte que ce soit.

La ventilation la plus parfaite serait celle qui entraînerait la totalité de l'air respiré.

Il ne faut pas attacher trop d'importance à la continuation de la combustion d'une bougie, comme indice de l'innocuité de l'air; en effet, on a vu, d'une part, des ouvriers travailler là où la combustion était devenue impossible; et, d'autre part, nous avons consigné plus haut une expérience dans laquelle la mort de l'animal a précédé l'extinction de la bougie.

Quant à l'action de l'acide carbonique, elle paraît d'autant plus prompte à se manifester que la température de l'animal qui le respire est plus élevée; toutefois, il faut tenir compte de la pureté du gaz. Dans les expériences exécutées avec une atmosphère artificielle, on vient de voir que 30 pour 100 d'acide carbonique n'ont pu causer la mort, tandis que 4,5 pour 100 de ce même gaz, provenant de la combustion de la braise, ont amené en quelques minutes une terminaison funeste. Est-ce à la présence de 0,5 pour 100 d'oxyde de charbon, et à quelques dix-millièmes d'hydrogène carboné, qui accompagnaient ici l'acide carbonique, que cette différence doit être attribuée? nous ne le pensons pas ; et nous croyons, avec M. Leblanc, que ce sujet demande de nouvelles recherches.

Ce mémoire sera l'objet d'un rapport.

— M. Bourgery donne lecture d'un travail ayant pour objet l'*Anatomie microscopique de la rate chez l'Homme et chez les Mammifères.*

La rate, dit M. Bourgery, se compose de deux appareils : un *vésiculaire* et un *granuleux*, scindés par des organules, et juxtà-posés, élément à élément.

Chacun d'eux est formé par une chaîne sans fin des éléments qui le constituent, et qui sont continus entre eux.

L'appareil vésiculaire comprend, outre les veines spléniques, assimilables au chapelet vésiculaire, les corpuscules vasculaires flottants (*Glandules de Malpighi*), et le champ granulo-vasculaire. Il constitue une vaste poche multiloculaire, ou plutôt un canal incessamment replié sur lui-même, divisé par des étranglements vasculaires en des myriades de petites cavités. D'après la texture des parois de cet appareil et l'examen du liquide qui s'y trouve contenu, on doit regarder cet appareil comme servant à une élaboration sanguine.

L'appareil glandulaire se compose des glandes et des vaisseaux lymphatiques. Il consiste en une chaîne tortueuse de trajets cloisonnés, interposée entre les ampoules vésiculaires, formées elles-mêmes, pour retenir le liquide qui s'y trouve déposé. Cet appareil est, en réalité, une vaste glande lymphatique, équivalant au tiers du volume total de l'organe, laquelle est fractionnée en petites glandes unies entre elles par des cordons de même substance, environnant partout les vésicules, comme pour faire fonctionner en commun les deux appareils. Les glandes reçoivent les vaisseaux lymphatiques provenant des corpuscules et du champ granulo-vasculaire.

M. Bourgery se fondant sur cette composition anatomique de la rate et sur la nature du liquide qu'elle renferme, s'appuyant sur l'analogie, n'hésite pas à la regarder, avec Malpighi, comme un appareil secréteur, auxiliaire du foie. En effet, dit-il, l'appareil secréteur vésiculaire opère directement sur le sang artériel; le produit de cette première opération est absorbé par les veines, et transporté dans le foie, où il subira une autre élaboration, avec le sang veineux des organes digestifs. L'appareil lymphatique travaille sur le sang fourni par les artérioles glandulaires, et sur les résidus liquides de l'élaboration de l'appareil vésiculaire, qui lui sont apportés par les lymphatiques. Ces deux appareils sont liés anatomiquement et juxtà-posés, organule à organule, dans le but d'exercer une fonction commune, les résidus veineux des deux appareils se rendant également dans le foie, tandis que le seul résidu des glandes lymphatiques est transporté dans l'appareil lymphatique. Enfin, dit en terminant M. Bourgery, il est probable que les glandes lymphatiques et la rate, dont la structure

Les marées, ce phénomène qu'un ancien appelait avec désespoir *le tombeau de la curiosité humaine*, ont été rattachées par Laplace à une théorie analytique dans laquelle les conditions physiques de la question figurent presque toutes pour la première fois. Aussi les calculateurs, à l'immense avantage de nos côtes maritimes, se hasardent-ils aujourd'hui à prédire plusieurs années d'avance les circonstances d'heure et de hauteur des plus grandes marées, sans plus d'inquiétude sur le résultat que s'il s'agissait des phases d'une éclipse.

Il existe entre les phénomènes divers du flux, du reflux, et les actions attractives que le Soleil, la Lune exercent sur la nappe liquide qui recouvre les trois quarts du globe, une liaison intime, nécessaire, d'où Laplace, en s'aidant de vingt années d'observations de Brest, a fait surgir la valeur de la masse de notre satellite. La science sait aujourd'hui que 75 lunes seraient nécessaires pour former un poids équivalent à celui du globe terrestre, et elle en est redevable à l'étude attentive, minutieuse, des oscillations de l'Océan. Nous ne connaissons qu'un moyen d'ajouter à l'admiration profonde que tous les esprits réfléchis éprouveront sans doute pour des théories susceptibles de pareilles conséquences; une citation historique nous le fournira : nous rappellerons qu'en 1631, dans ses célèbres dialogues, Galilée, l'illustre Galilée, était tellement éloigné de prévoir les liaisons mathématiques d'où Laplace a déduit des résultats si beaux, si évidents, si utiles, qu'il taxait d'*ineptie* la vague pensée que Képler avait eue d'attribuer à l'attraction lunaire une certaine part dans les mouvements journaliers et périodiques des flots.

Laplace ne se borna pas à étendre si largement, à perfectionner d'une manière si essentielle la théorie mathématique des marées; il envisagea de plus le phénomène sous un jour entièrement nouveau ; c'est lui qui, le premier, traita de la stabilité de l'équilibre des mers.

Les systèmes de corps solides ou liquides sont sujets à deux genres d'équilibre qu'il faut soigneusement distinguer. Dans le premier, dans l'équilibre ferme ou stable, le système, légèrement écarté de sa position primitive, tend sans cesse à y revenir. Dans l'équilibre instable, au contraire, un ébranlement très-faible à l'origine peut, à la longue, devenir énorme.

Si l'équilibre des flots est de cette dernière espèce, les vagues engendrées par l'action des vents, par des tremblements de terre, par des mouvements brusques du fond de la mer, ont pu s'élever dans le passé, elles pourront s'élever dans l'avenir jusqu'à la hauteur des plus hautes montagnes; le géologue aura la satisfaction de puiser dans ces oscillations prodigieuses des explications rationnelles d'un grand nombre de phénomènes, mais le monde se trouvera exposé à de nouveaux, à de terribles cataclysmes.

Les hommes peuvent se rassurer : Laplace a prouvé que l'équilibre de l'Océan est stable, mais à la condition expresse, établie d'ailleurs par des faits

présente une aussi frappante analogie, peuvent se suppléer, ce qui rendrait raison de l'innocuité de l'extirpation de ce dernier organe, exécutée sur les animaux par plusieurs physiologistes.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

M. Dumas présente, au nom de M. Jules Rossignon, un mémoire *sur la cellulose*. En voici les conclusions : l'amidon se convertit en cellulose sans passer par l'état de sucre ; la lumière hâte cette conversion ; quelquefois, comme on le voit dans les souches des Iridées, la cellulose passe au contraire à l'état d'amidon : celui-ci croît du centre à la circonférence. — Les tiges souterraines contiennent de la moelle : elle renferme de l'amidon, qui passe dans les bourgeons à l'état de cellulose ; après que ces tiges ont fourni leur contingent de feuilles et de fleurs, elles ne renferment plus de moelle, et font alors fonction de racines, c'est-à-dire qu'elles deviennent des appareils d'adhérence et de succion. — Les racines bisannuelles renferment de l'amidon la première année ; la seconde, cet amidon passe dans la tige à l'état de cellulose. — La moelle renferme ordinairement de la fécule : elle sert à l'alimentation des bourgeons, en se convertissant en cellulose. — La moelle abonde dans les jeunes pousses ; le canal médullaire disparaît au contraire dans les grosses branches et dans le tronc. — Les végétaux riches en matière médullaire offrent cette singulière particularité que leurs boutons sont moins protégés que ceux où la matière médullaire n'existe pas : dans ces derniers, la branche qui en est pourvue fait seule fonction de bouton. — La moelle est une substance douée au plus haut degré de la force végétative : on en trouve la preuve dans la facile reprise par marcottage des rameaux des plantes médullaires (groseiller, vigne, osier, etc.). — Enfin, l'amidon est quelquefois remplacé dans la moelle par un principe immédiat très-végétatif, comme l'inuline, la dextrine, l'amygdaline ou le sucre.

— M. Mandl adresse un mémoire sur la *Structure des nerfs et des centres nerveux*. Suivant cet anatomiste, les nerfs cérébro-spinaux sont composés de fibres transparentes, à bords parallèles, ondulés, où l'on ne peut apercevoir ni globules, ni plicatures : ces fibres ne s'anastomosent jamais entre elles ; on voit distinctement en dedans du bord de ces fibres, une ligne, qui n'est autre chose que la limite de la matière contenue : celle-ci, en se coagulant par les réactifs, prend l'aspect globuleux, signalé par les auteurs : cette matière est renfermée dans une véritable gaîne, que la macération et les agents chimiques rendent plus apparente encore. Cet aspect d'une double ligne a porté M. Mandl à assigner à ces fibres le nom de fibres *à double contour*. La substance blanche du cerveau est constituée par ces fibres élémentaires à double contour, lesquelles se continuent avec les fibres élémentaires des nerfs cérébro-spinaux, dont le diamètre va toujours en décroissant à mesure qu'on les observe plus près de la substance grise. — Les nerfs gris renferment un grand nombre de fibres particulières à simple contour. — Ces fibres à double ou simple contour sont mêlées ensemble pour constituer les nerfs : on n'observe d'ailleurs aucune différence, sous ce rapport, entre les racines antérieures et les racines postérieures de ces organes. — La substance corticale de l'encéphale présente 1° une substance grise, amorphe, demi-liquide ; 2° une substance blanche, amorphe, élastique, se mettant facilement en gouttelettes ; 3° des corpuscules ronds, transparents, à noyau excentrique ; 4° des corpuscules gris ; 5° une substance grise, amorphe, consolidée autour des corpuscules gris ; 6° enfin des fibres extrêmement déliées. — La moelle a la même structure que l'encéphale ; mais les fibres en sont plus larges. — Pour les ganglions, ils sont composés de fibres à doubles ou simples contours et de corpuscules ganglionnaires solides, ronds ou allongés.

CORRESPONDANCE.

M. Arago annonce qu'il a complété l'instruction relative aux observations à faire pendant l'éclipse de soleil du 8 juillet : nous en donnerons l'exposé dans notre prochain numéro.

M. Forbes écrit à l'Académie pour la remercier de l'avoir appelé à la place de membre correspondant.

M. Dumont envoie la description de l'appareil qu'il emploie dans les garanceries pour épuiser les bains de matières colorante, avec économie de combustible de plus de moitié : il le désigne sous le nom d'appareil *coloridor progressif*.

M. Dupont adresse le dessin et la description d'un fauteuil destiné aux malades et aux infirmes.

MM. Thénard, Berault, de Giac, Dubourg, Gibus, Guérin, adressent des notes relatives à divers procédés propres à prévenir les accidents résultant de l'arrêt ou de la rupture des locomotives. Ces notes sont renvoyées à la commission déjà nommée.

Nous croyons cependant devoir mentionner en partie celle qui a été envoyée par M. Guérin ; suivant ce mécanicien, l'altération due à la vibration est lente, quand la masse est libre de vibrer dans sa totalité ; mais l'apposition d'un obstacle assez puissant pour empêcher la transmission libre des vibrations amène une prompte rupture : c'est ainsi qu'agissent les moyeux des roues. Pour y porter remède, M. Guérin propose d'employer des essieux creux, dans l'intérieur desquels on placerait une barre de fer plein, assez forte pour résister seule à la locomotion et à la traction ; cette barre serait fixée aux essieux à l'aide de plomb refoulé ; ceux-ci frottant seuls dans les coussinets courraient seuls aussi le risque de se rompre ; le cas échéant, la barre intérieure maintiendrait les fragments en place et préviendrait les accidents ; elle serait, d'ailleurs, moins sujette à s'altérer, par suite de la facilité avec laquelle les vibrations se transmettent dans toute sa longueur.

M. de Roys écrit que l'existence du fer et du manganèse dans le bassin de Paris, récemment signalée par MM. Robert et Thomas

---

constants, que sa densité moyenne soit inférieure à la densité moyenne de la terre considérée en masse. A la mer actuelle, tout restant dans le même état, substituons un océan de mercure, et la stabilité aura disparu, et la masse liquide sortira fréquemment de ses limites, pour aller ravager les continents jusque dans les régions neigeuses qui se perdent au milieu des nuages.

Ne remarquez-vous pas, messieurs, comment chaque recherche analytique de Laplace a fait ressortir dans l'univers et dans notre globe des conditions d'ordre et de durée?

Nous serions plus impardonnables encore dans cette enceinte que devant une académie, si nous oubliions de placer au premier rang des travaux de Laplace le perfectionnement des tables de la Lune. Ce perfectionnement, en effet, avait pour but immédiat la rapidité des communications maritimes lointaines, et, ce qui primait de bien loin tout intérêt mercantile, la conservation de la vie des navigateurs.

Grâce à une sagacité sans pareille, à une persévérance sans limites, à une ardeur toujours juvénile et qui se communiqua à d'habiles collaborateurs, Laplace résolut le célèbre problème des longitudes plus complétement qu'on n'avait osé l'espérer au point de vue scientifique, plus exactement que ne le demandait l'art nautique dans ses derniers raffinements. Le navire, jouet des vents et des tempêtes, n'a point à craindre aujourd'hui de s'égarer dans l'immensité de l'Océan. Un coup d'œil intelligent sur la sphère étoilée apprend au pilote, toujours, en tout lieu, quelle est sa distance méridienne à Paris.

L'extrême perfection des tables actuelles de la Lune donne à Laplace le droit d'être rangé parmi les bienfaiteurs de l'humanité.

Au commencement de l'année 1611, Galilée avait cru trouver dans les éclipses des satellites de Jupiter une solution simple et rigoureuse du fameux problème nautique. Des négociations actives furent même commencées dès lors pour introduire la nouvelle méthode à bord des nombreux vaisseaux de l'Espagne et de la Hollande. Ces négociations échouèrent. De la discussion ressortit, en effet, avec évidence, que l'observation exacte des éclipses des satellites exigerait de puissantes lunettes, et que des lunettes pareilles ne sauraient être employées sur un navire ballotté par les vagues.

La méthode de Galilée semblait, du moins, devoir conserver tous ses avantages en terre ferme, et promettre d'immenses perfectionnements. Ces espérances se trouvèrent elles-mêmes prématurées. Les mouvements des satellites de Jupiter ne sont pas, à beaucoup près, aussi simples que l'immortel inventeur de cette méthode des longitudes le supposait. Il a fallu que trois générations d'astronomes et de géomètres travaillassent avec persistance à débrouiller leurs plus fortes perturbations. Il a fallu, enfin, pour que les tables de ces petits astres acquissent toute la précision désirable et nécessaire,

(voir le N° 436, p. 158, de *l'Institut*), n'est point un fait nouveau; en juillet 1837, l'auteur en a rencontré avec M. Charles d'Orbigny dans plusieurs localités, et en grande abondance, aux environs de Paris, et des échantillons ont été adressés au Muséum d'histoire naturelle, à la Faculté des Sciences et à la Société Géologique.

Addition à la séance du 30 mai. Note sur les matières grasses de la laine. — Dans un mémoire présenté à l'Académie il y a plusieurs années, M. Chevreul signala, dans la laine en suint, lavée à l'eau distillée, l'existence de deux matières grasses : l'une, qu'il appela *stéarérine*, est molle à 45° et liquide à 60°; l'autre, à laquelle il donna le nom d'*élaïérine*, est liquide à 15°. La présente note a pour objet de préciser les caractères propres à ces deux matières grasses neutres.

Par la saponification, opérée avec le contact de l'air, la *stéarérine* et l'*élaïérine* se réduisent : 1° en *un acide volatil* soluble dans l'eau, dont l'odeur et plusieurs autres propriétés rappellent celles de l'acide phocénique ; 2° en *deux acides* insolubles dans l'eau, qui ont plus de ressemblance avec les acides dits résineux qu'avec les acides stéarique, margarique et oléique; 3° en une ou deux matières non acides, insolubles dans l'eau, que M. Chevreul n'a pas encore obtenues à l'état de pureté parfaite.

Si l'air n'a pas eu d'influence dans la réaction de la potasse et des matières grasses de la laine, celles ci, dit M. Chevreul, devraient être représentées par trois espèces de corps neutres. Chacune de ces espèces serait caractérisée par un des trois acides nouveaux qui se développerait par l'action des alcalis, en même temps qu'une matière grasse neutre. Ce rapprochement, s'il est fondé, établirait une relation remarquable entre les corps gras de la laine et la cétine.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PÉTERSBOURG.

Extraits des séances pendant le 2e semestre de 1841.

PHYSIQUE : *Gravure galvanique des planches daguerréotypées.* — Dans la séance du 8 octobre, M. Jacobi a donné lecture à l'Académie de la lettre suivante, qu'il a reçue de M. Grove.

« M. le docteur Berres (de Vienne) est le premier, je crois, qui ait publié un procédé pour graver les images daguerriennes. Sa méthode consistait à recouvrir les plaques avec une solution de gomme arabique, et dans cet état à les plonger dans de l'acide nitrique à divers degrés de force. Je n'ai pas eu l'occasion de voir des plaques ainsi préparées ; mais quelques expériences que j'ai faites avec l'acide nitrique m'ont donné des contours imparfaits et mal arrêtés; de plus j'ai rencontré de grandes difficultés dans les manipulations, parce que l'acide n'attaquait jamais la plaque uniformément et simultanément. Mon but toutefois n'est pas de trouver en défaut un procédé que je n'ai pas expérimenté suffisamment, ou vu appliquer par des mains habiles et exercées, et dont l'inventeur mérite d'ailleurs toute la reconnaissance des physiciens, mais bien d'en faire connaître un autre qui possède l'avantage d'une grande simplicité, que chacun, quoique peu exercé dans les manipulations chimiques, peut pratiquer avec succès, et qui produit une gravure parfaite de l'image originale ; à tel point qu'une plaque ainsi gravée peut à peine être distinguée d'une image daguerrienne, et conserve au microscope toute la délicatesse des parties les plus fines de l'impression lumineuse.

« Un seul mot suffira pour révéler tout le secret du procédé : c'est de faire que l'image daguerrienne soit l'anode d'une combinaison voltaïque dans une solution qui par elle-même n'attaquera pas l'argent ou le mercure, mais qui, lorsqu'elle aura été électrolysée, attaquera, par la décomposition qui a lieu sur l'anode, ces métaux inégalement. Cette idée s'est présentée à moi aussitôt après la publication du procédé de M. Daguerre; mais n'ayant pu, à la campagne où j'étais alors retiré, me procurer des plaques, j'ai négligé ce sujet d'autant plus que d'autres occupations ne me permettaient pas de me livrer à cette époque à des expériences longues et minutieuses. Ayant depuis peu entendu parler de la possibilité, ou mieux de l'impossibilité de graver ou de transporter les images daguerriennes, j'ai éprouvé de nouveau le désir de faire quelques expériences, en donnant suite à mes premières idées, et, m'étant procuré un assez grand nombre de plaques, je me suis appliqué à chercher le moyen d'y graver en creux les dessins que la lumière solaire y a représentés.

« Il se présente naturellement cinq points distincts qu'il convient d'examiner, dans le sujet en question : 1° la quantité du courant voltaïque, 2° son intensité, 3° la distance entre l'anode et le cathode, 4° la durée du procédée, 5° la solution qu'il convient d'employer.

« 1° Relativement au premier élément ou à la quantité du courant, beaucoup d'expériences préliminaires m'avaient convaincu que pour obtenir l'action quantitative la plus considérable et la plus uniforme d'une combinaison, les électrodes devaient être de même dimension que les plaques génératrices, ou en d'autres termes que l'aire de section de l'électrolyte devait être la même dans toute l'étendue de la pile. Il semble étrange que ce point ait pu être aussi négligé qu'il l'a été ; un physicien ne monterait jamais une batterie dans laquelle un couple serait plus petit que les autres, et cependant les électrodes, qui offrent par eux-mêmes une résistance au courant par l'inoxydabilité de l'anode, sont à plus forte raison un obstacle quand ils sont d'une petite dimension. J'ai donc pris en général ces électrodes bien plus petits que les surfaces génératrices, et par conséquent, sans pousser plus loin l'expérience, j'ai appliqué ce principe au procédé que je vais détailler.

« 2° Intensité du courant voltaïque. Ici il m'a semblé, comme dans la galvano-plastique, où l'action apparente a lieu au cathode, qu'un certain degré d'intensité précipite du métal sous forme de cristaux, qu'une augmentation dans cette intensité donne le cui-

que Laplace portât au milieu d'eux le flambeau de l'analyse mathématique. Aujourd'hui, les éphémérides nautiques renferment, cinq, dix ans à l'avance, l'indication de l'heure où les satellites de Jupiter s'éclipseront, avec une exactitude qui ne le cède pas à celle de l'observation directe. Dans ce groupe de satellites considéré à part, Laplace a retrouvé des perturbations analogues à celles que les planètes éprouvent ; seulement la promptitude des révolutions y révèle, en un espace de temps assez court, des changements que les siècles seuls développeront dans le système solaire. Quoique les satellites aient à peine un diamètre appréciable, même dans les meilleures lunettes, notre illustre compatriote a déterminé leurs masses. Il a découvert, enfin, entre les mouvements, entre les positions relatives de ces petits astres, des rapports simples, extrêmement remarquables, qui ont été appelés *les lois de Laplace*. La postérité n'effacera pas cette désignation : elle trouvera naturel que le nom d'un si grand astronome soit écrit dans le firmament à côté de celui de Képler.

Dans cette analyse, nous avons cru devoir concentrer toute l'attention de la Chambre sur la *Mécanique céleste*. Le *Système du monde* et la *Théorie analytique des probabilités* n'exigeraient pas moins de développements; mais vos commissaires, pressés par le temps, ne pourront consacrer que très-peu de paroles à ces deux beaux ouvrages.

L'*Exposition du système du monde* est la *Mécanique céleste* débarrassée de ce grand attirail de formules analytiques par lequel doit indispensablement passer tout astronome qui, suivant l'expression de Platon, désire savoir *quels chiffres* gouvernent l'univers matériel ; c'est dans l'Exposition du système du monde que les personnes étrangères aux mathématiques puiseront une idée exacte et suffisante de l'esprit des méthodes auxquelles l'astronomie physique est redevable de ses étonnants progrès. Cet ouvrage, écrit avec une noble simplicité, une exquise propriété d'expression, une correction scrupuleuse, est terminé par un abrégé de l'histoire de l'astronomie, classé aujourd'hui, d'un sentiment unanime, parmi les beaux monuments de la langue française. On a souvent exprimé le regret que César, dans ses immortels *Commentaires*, se soit borné à raconter ses propres campagnes : les commentaires astronomiques de Laplace remontent jusqu'à l'origine des sociétés ; les travaux incessants entrepris dans tous les âges, pour arracher au firmament des vérités nouvelles, s'y trouvent analysés avec justesse, clarté et profondeur : c'est le génie se faisant l'appréciateur impartial du génie. Laplace est toujours resté à la hauteur de cette grande mission ; son ouvrage sera lu avec respect tant que le flambeau de la science jettera quelque lueur.

Le calcul des probabilités, renfermé dans de justes bornes, doit intéresser à un égal degré le mathématicien, l'expérimentateur et l'homme d'Etat. Depuis l'époque, déjà fort ancienne, où Pascal et Fermat en posèrent les premiers

vre sous forme de plaque métallique et qu'une intensité plus grande encore le donne sous celle d'une masse pulvérulente ; que le degré d'intensité qui présenterait sur le dépôt négatif les impressions les plus déliées du cathode produirait également sur l'anode les plus délicates excavations, et conséquemment qu'une intensité qui ne parviendrait pas à dégager l'oxygène de la plaque qu'il s'agit de graver devait nécessairement donner de bons résultats. Ce point n'a pas été toutefois admis sans un examen attentif, attendu que M. Gassiot avait réussi à se procurer une très-belle gravure avec une série de 10 couples de la batterie à acide nitrique. Les résultats des expériences multipliées, dans lesquelles l'intensité a varié d'une série de 16 paires à une paire de la batterie à acide nitrique, ont été fortement en faveur de l'idée ci-dessus, et par conséquent ont démontré qu'un seul couple donne le degré le plus efficace d'intensité pour le but qu'on se propose.

« 3° Distance entre les plaques. M. de La Rive a démontré que dans toute solution électrolytique, quand les électrodes sont à distance, l'action ne s'étend qu'un peu au delà des lignes parallèles qui joindraient les limites des électrodes. Il paraîtrait donc convenable de rapprocher les électrodes aussi près que possible, de manière à produire une uniformité d'action sur toute la plaque. Pourvu qu'on emploie une solution qui ne dégage pas de gaz au cathode, j'étais disposé à croire que les plaques pouvaient être avec avantage infiniment plus rapprochées; mais comme cela ne s'est pas vérifié avec la solution que j'ai choisie dans le plus grand nombre d'expériences, j'ai fixé à 5 millimètres la distance, afin que le gaz dégagé du cathode n'adhérât pas à l'anode et n'intervînt pas dans l'action galvanique.

« 4° Durée de l'opération. C'était une question que l'expérience seule pouvait décider, et cette durée doit varier avec la combinaison voltaïque employée. Avec une simple paire de la batterie à acide nitrique, 25 à 30 secondes ont été, après un grand nombre d'expériences, considérées comme un temps convenable, et comme la plaque peut, à une époque quelconque, être enlevée de la solution et examinée, la première expérience ne doit jamais excéder 25 secondes, époque à laquelle, si elle n'est pas complète, on peut soumettre de nouveau la plaque pendant quelques secondes à l'électrolysation.

« 5° Solution employée. Ici un vaste champ s'ouvrait et est encore ouvert aux expériences. Admettant l'explication usuelle des images daguerriennes, qui suppose que les lumières sont dues au mercure et les ombres à l'argent, il s'agissait de se procurer une solution qui attaquât l'une de celles-ci sans toucher à l'autre. Si on pouvait trouver une solution propre à attaquer l'argent, et non pas le mercure, le résultat n'en serait que plus parfait, attendu qu'on aurait une gravure positive, c'est-à-dire une gravure où les lumières et les ombres seraient telles qu'on les voit dans la nature, tandis que la copie en donnerait une négative. Malheureusement l'argent et le mercure sont très-voisins dans leurs propriétés électriques. J'ai fait plusieurs expériences avec de l'argent pur et du mercure employé comme l'anode d'une combinaison voltaïque, et j'ai toujours trouvé qu'une solution qui agit sur l'un de ces métaux agit aussi sur l'autre; dans ce cas tout ce qu'on est en droit d'espérer, c'est une différence d'action. Avec les plaques d'expérience j'ai donc employé les liqueurs suivantes : — de l'acide sulfurique étendu, de l'acide chlorhydrique également étendu, une solution de sulfate de cuivre, de potasse et d'acétate de plomb. En employant l'acétate de plomb, mon but était le suivant : avec cette solution le peroxyde de plomb est précipité sur l'anode et cette substance étant insoluble dans l'acide nitrique, il était présumable que, les parties en argent pur étant plus intimement revêtues d'une couche de ce peroxyde que les couches mercurielles, ces dernières, lorsqu'on plongerait dans cette menstrue, seraient attaquées plus vivement et fourniraient une gravure négative. J'espérais aussi obtenir quelque effet curieux de la couleur des molécules légères ainsi précipitées, mais j'ai été désappointé; les couleurs se sont succédées l'une à l'autre, comme sur les plaques d'acier employées dans la métallochromie, avec un éclat tout à fait inférieur. En immergeant dans l'acide nitrique à différents degrés de dilution, ces plaques ont été inégalement attaquées, et le trait est devenu empâté et défectueux. Parmi les autres solutions, l'acide chlorhydrique a été, après plusieurs expériences, considéré décidément comme la meilleure menstrue, ainsi, du reste, que je m'y attendais par la puissante affinité du chlore pour l'argent.

« Je décrirai maintenant l'appareil et la manipulation que j'ai définitivement adoptés avec M. Gassiot au laboratoire de l'Institution de Londres. Dans un bâtis en bois on a pratiqué deux cavités placées à 5 millimètres l'une de l'autre, et dans lesquelles on a glissé : 1° la plaque qu'il s'agissait de graver, 2° une plaque de platine de même dimension. Pour assurer une évolution prompte et égale de l'hydrogène, cette dernière était platinée d'après la méthode de M. Smee ; car, si l'hydrogène adhère en un point quelconque du cathode, les portions correspondantes de l'anode éprouvent proportionnellement une action moindre. Le dos et les bords de la plaque daguerrienne ont été vernis avec une solution de gomme laque qu'on a grattée ensuite sur l'un des bords pour établir un contact métallique. Le bâti, en bois avec ses deux plaques, a été ensuite placé dans un vase de verre ou de porcelaine rempli d'une solution de 2 mesures d'acide chlorhydrique et 1 d'eau distillée du poids spécifique de 1,1, et deux forts fils en platine provenant d'une simple paire de la batterie à acide nitrique ont été mis en contact avec les bords de cette plaque tandis qu'un des expérimentateurs a compté le temps, qui, comme il a été dit, ne doit pas excéder 30 secondes. — Lorsque la plaque ainsi traitée a été enlevée de l'acide, on la rince à l'eau distillée, et si le métal est homogène elle présente un beau dessin, couleur terre d'ombre, de l'image originale, produit par les molécules de l'oxychlorure qui s'est formé. On la place alors sur un plat contenant une très faible solution d'ammo-

---

principes, il a rendu et rend chaque jour d'éminents services. C'est le calcul des probabilités qui, après avoir réglé les meilleures dispositions des tables de population et de mortalité, apprend à tirer de tous ces nombres, ordinairement si mal interprétés, des conséquences précises et utiles ; c'est le calcul des probabilités qui, seul, peut régler équitablement le taux des primes d'assurances, les mises dans les tontines, les retenues pour les caisses des pensions, les annuités, les escomptes, etc. ; c'est sous ses coups que la loterie, et tant de piéges honteux tendus avec astuce à la cupidité, à l'ignorance, ont définitivement disparu. Laplace a traité ces questions, et d'autres beaucoup plus complexes, avec sa supériorité accoutumée. Pour tout dire en un seul mot, la *Théorie analytique des probabilités* est digne de l'auteur de la *Mécanique céleste*.

Un philosophe dont le nom rappelle d'immortelles découvertes disait à des auteurs qui se laissaient fasciner par des réputations antiques et consacrées : « Songez, messieurs, songez bien qu'en matière de science l'autorité de mille « ne vaut pas le plus humble raisonnement d'un seul. » Deux siècles et demi ont passé sur ces paroles de Galilée, sans en affaiblir la valeur, sans en voiler la vérité. Aussi, messieurs, au lieu d'étaler devant vous une longue liste d'admirateurs illustres des trois beaux ouvrages de Laplace, avons-nous préféré, pour ainsi parler, faire toucher du doigt quelques-unes des vérités grandioses que la géométrie y a déposées. Ne portons pas, toutefois, le rigorisme à l'extrême, et puisque le hasard a fait arriver dans nos mains quelques lettres inédites d'un de ces hommes de génie à qui la nature a donné la rare faculté de saisir du premier coup d'œil les points culminants des objets, qu'il nous soit permis d'en extraire deux ou trois appréciations brèves et caractéristiques de la *Mécanique céleste* et du *Traité des probabilités*.

Le 27 vendémiaire an X, après avoir reçu un volume de la *Mécanique céleste*, le général Bonaparte écrivait à Laplace : « Les premiers *six mois* dont « je pourrai disposer, seront employés à lire votre bel ouvrage. » Il nous a paru, messieurs, que ces mots, les premiers *six mois*, enlèvent à la phrase le caractère d'un remerciement banal, et qu'ils renferment une juste appréciation de l'importance et de la difficulté de la matière.

Le 5 frimaire an XI, la lecture de quelques chapitres du volume que Laplace lui avait dédié était pour le général « une occasion nouvelle de s'affliger « que la force des circonstances l'eût dirigé dans une carrière qui l'éloignait « de celle des sciences. »

« Au moins, ajoutait-il, je désire vivement que les générations futures, « en lisant la *Mécanique céleste*, n'oublient pas l'estime et l'amitié que j'ai « portées à son auteur. »

Le 17 prairial an XIII, le général, devenu empereur, écrivait de Milan :

plaque, et la surface en est alors frottée avec du coton très-doux jusqu'à ce que le dépôt soit dissous; aussitôt que cela est effectué, on enlève immédiatement la plaque, on la plonge dans l'eau distillée, et on la sèche avec soin. — Le procédé est actuellement complet, et on observe une gravure parfaite, semblable à une eau forte, de l'original. Quand on imprime avec cette plaque, elle donne une image positive, c'est-à-dire qui a ses lumières et ses ombres comme dans la nature, et qui sous ce rapport est plus exacte que l'image daguerrienne; et comme les objets n'y sont pas renversés, on peut lire directement l'impression. Enfin, dans les portraits ainsi pris, les côtés droit et gauche de la figure sont dans une position convenable.

« Il y a toutefois cette difficulté relativement à la gravure des images daguerriennes : c'est que, si les plaques sont gravées à une profondeur suffisante pour une bonne impression, quelques-unes des lignes les plus fines ou points de l'original doivent nécessairement empiéter les uns sur les autres, et ainsi la beauté principale de ces admirables ouvrages se trouve détruite. D'un autre côté, si le procédé n'est suffisamment continué que pour obtenir seulement une gravure exacte du dessin original, ce qu'on peut faire du reste avec la plus rigoureuse perfection, le seul nettoyage de la plaque par l'imprimeur détruit aussitôt toute sa beauté, et, les molécules de l'encre d'imprimerie étant plus grossières que ne l'est la profondeur du trait, il s'ensuit une impression très-imparfaite. C'est à cause de ces inconvénients qu'il m'a paru que, pour le moment, la plus importante partie de ce procédé est la facilité qu'il offre de multiplier indéfiniment les images daguerriennes, au moyen de la galvano-plastique. Une image daguerrienne ordinaire, quand on la soumet au procédé galvano-plastique, laisse une bien faible impression, et en la traitant ainsi elle est entièrement détruite; l'impression ne peut être continuée longtemps sur cette plaque, tandis qu'une plaque, gravée, comme il vient d'être dit, à l'anode voltaïque, admet le tirage d'un très-grand nombre de copies. Pour donner une idée de la parfaite exécution de celles-ci, je dirai que j'en ai préparé une où l'en voit, sur la plaque galvano-plastique, un écusson de $2^{\text{mill}},5399$ sur $1^{\text{mill}},5239$, sur lequel il y a cinq lignes d'inscription, qu'on lit au microscope de la manière la plus distincte.

« Le grand avantage du procédé voltaïque sur le procédé chimique, pour la gravure des images daguerriennes, me paraît résider en ceci :

« 1° Par le premier, des menstrues infiniment variées peuvent être employées; ainsi les solutions d'acides, d'alcalis, de sels, plus spécialement des sels de la classe haloïde, tels que des sulfures, des cyanures, et par le fait tout élément qui peut être dégagé par l'électrolysation, peuvent être employés pour agir sur la plaque. — 2° L'action est généralisée et uniforme, et les courants voltaïques locaux sont évités. — 3° Le temps de l'opération peut être déterminé exactement, et on peut produire un trait de telle profondeur qu'on désire. — 4° Le procédé peut être arrêté à une époque quelconque, et être repris et renouvelé aussi souvent qu'on le juge nécessaire.

« Le temps que j'ai indiqué a été calculé pour des expériences faites avec un couple de la batterie à acide nitrique; néanmoins il n'est pas absolument nécessaire de faire usage de celle-ci; il est probable que toute autre forme dans la combinaison doit être tout aussi efficace. Il serait plus convenable peut-être d'employer une batterie à diaphragme, ou une batterie qui produisît un courant constant, attendu qu'autrement le temps ne peut pas toujours être déterminé aussi exactement. Il est indispensable que l'argent des plaques, soumis à ce procédé, soit homogène; car autrement des stries imperceptibles sur l'image originale daguerrienne sont instantanément produites par l'action de l'anion naissant. »

M. Jacobi a mis sous les yeux de l'Académie quelques spécimens fort beaux de plaques gravées par le procédé de M. Grove, ainsi que des copies galvano-plastiques qu'il en a faites. En terminant, il a cherché à appeler l'attention des physiciens sur l'exemple curieux, que présentent ces plaques, des effets des agents impondérables sur les corps pondérables. « C'est un nouvel art, a-t-il dit, dans lequel, au lieu d'une plaque dessinée par un artiste, et gravée au burin par un artiste habile, on a une plaque dessinée par la lumière solaire et gravée par l'électricité. »

Géologie. — Dans la séance du 5 novembre, il a été donné lecture d'une note sur le *bogdo*, par M. Eichwald.

« Pendant que j'étudiais, dit l'auteur, les formations tertiaires récentes, qui sont si étendues sur les côtes orientales et occidentales de la mer Caspienne, et celles plus anciennes de la Welbynie et de la Podolie, je me suis aussi occupé des formations de craie qui sont répandues dans les provinces occidentales russes. J'ai d'abord rencontré le terrain jurassique en Russie, près Popilani, sur les bords du Windau, à la limite des gouvernements de Wilna et de la Courlande; plus tard je l'ai trouvé, sur une grande étendue, dans la partie méridionale de l'empire et sur le versant septentrional du Caucase, près Kislawodsk, ainsi que très-avant dans le nord de la Sibérie et dans quelques îles de la mer Glaciale. Là, dans ces contrées septentrionales, je n'ai rencontré qu'un seul point où, suivant mon opinion, le muschelkalk se montre au jour, au moins si on peut en juger par les Cératites qui se trouvent déposées dans la collection du corps des Ingénieurs, à Saint-Pétersbourg. Mais il n'était guère possible qu'il existât un muschelkalk semblable, ainsi qu'on l'avait dit jusqu'à présent, car les fossiles de cette qualité ne permettaient pas cette conclusion, et c'est ce qu'une comparaison détaillée met absolument hors de doute. »

L'auteur, en effet, se livre sur ce sujet à une discussion dans laquelle il démontre que le *bogdo* consiste en une formation silurienne semblable à celle qui se prolonge, sur une grande étendue, dans toute l'Esthonie. Nous ne pouvons le suivre dans la descrip-

---

« *La Mécanique céleste* me semble appelée à donner un nouvel éclat au siècle
« où nous vivons. »

Enfin, le 12 août 1812, Napoléon, à qui le *Traité du calcul des probabilités* venait d'arriver, écrivait de Witepsk, en Livonie, la lettre que nous transcrivons textuellement :

« Il fut un temps où j'aurais lu avec intérêt votre *Traité du calcul des pro-*
« *babilités*. Aujourd'hui je dois me borner à vous témoigner la satisfaction
« que j'éprouve, toutes les fois que je vous vois donner de nouveaux ouvrages
« qui perfectionnent et étendent la première des sciences et contribuent à
« l'illustration de la nation. L'avancement, le perfectionnement des mathéma-
« tiques sont liés à la prospérité de l'État. »

Il n'est pas présumable que la proposition du Gouvernement amène dans les Chambres un débat financier. Si nous pouvions craindre qu'il dût s'élever ailleurs, nous ne manquerions pas de faire remarquer que le tiers environ de la somme demandée, sera, suivant le sens rigoureux du mot, une véritable *allocation* en faveur de ces pauvres bibliothèques départementales, si complétement, si constamment, si malheureusement oubliées dans le budget général de l'État. Le reste de la somme rentrera dans les caisses du Trésor au fur et à mesure de la vente de l'édition.

Irait-on jusqu'à supputer, en tenant compte des intérêts composés, la différence qui existe entre la somme fournie d'un seul coup et le remboursement opéré graduellement par petites portions? Nous répondrions que cette différence deviendra une sorte de prime, très-justement, très-convenablement accordée aux jeunes géomètres, aux professeurs généralement peu aisés, qui cultivent les hautes sciences. Enfin, malgré toute notre répugnance à entrer, du moins cette fois, dans des discussions, dans des calculs de cette nature, nous ne manquerions pas de montrer, si c'était nécessaire, combien les 40000 francs demandés sont loin d'équivaloir à la valeur actuelle de la somme que dépensa Laplace, quand il fit généreusement cadeau à l'Observatoire de Paris, d'un magnifique cercle répétiteur.

Nous voici parvenus au terme de notre tâche. La Chambre nous pardonnera d'avoir exposé devant elle avec tant de détails les principales découvertes dont la philosophie, l'astronomie, la navigation ont été redevables à nos géomètres.

Il nous a paru qu'en retraçant ce passé glorieux nous montrions à la génération contemporaine toute l'étendue de ses devoirs envers le pays. En effet, messieurs, c'est aux nations surtout à se rappeler ce vieil adage : *Noblesse oblige* !

FIN.

tion détaillée des fossiles de cette localité, ni dans les nombreuses citations qu'il fait des auteurs.

Botanique. — Dans la même séance il a été donné également lecture d'une note sur différentes espèces de Baumiers cultivés en Russie, par M. F.-E.-I. Fischer.

L'auteur fait remarquer que beaucoup de Baumiers, décrits dans les monographies les plus récentes du genre *Populus*, sont caractérisés d'une manière imparfaite, parce qu'on ne connaissait pas suffisamment les espèces russes; mais lui-même avoue qu'il n'a pas eu l'occasion d'étudier suffisamment la fructification des espèces qu'il décrit pour en établir complétement les caractères. Néanmoins il croit devoir faire part de ses observations, qui embrassent plusieurs espèces nouvelles et dignes de fixer l'attention. Voici les espèces qu'il énumère :

Populus*, sect. *Tacahamaca*. — 1. *Populus balsamifera Linn. et auct. excl. Pallasio. Michaux, Arb. for., vol. 2, t. 98, f. 1. Duhamel, Arb., édit. Michel, vol. 2, t. 50. Spach, Monogr., p. 33. Loudon, Arbor., vol. 3, p. 1673. — 2. ***P. tristis*** Fisch. La description de Wildenow du *P. candicans* se rapproche beaucoup de cette espèce. Orig. de Sitcba. — 3. ***P. longifolia*** Fisch. Origine inconnue, cultivé à Moscou. — 4. ***P. candicans*** Ait. Hort. Kew? Michx., Arb. for. 2, tab. 98, f. 2. Spach, p. 33. Environs de Saint-Pétersbourg. — 5. ***P. pseudobalsamifera*** Fisch. Très-différent du précédent; patrie inconnue, cultivé aux environs de Saint-Pétersbourg, mais seulement les pieds mâles. — 6. ***P. laurifolia*** Ledeb. *Fl. Altaïca*, vol. IV, p. 297. Ledeb., Icon., tab. 479. Spach, p. 35. *P. balsamifera*. Pallas, Flor. Ross., tab. XLI, fig. B. De l'Altaï, très-répandu dans les jardins, en Russie, où il résiste aux gelées les plus violentes. — 7. ***P. suaveolens*** Fisch. *P. balsamifera* Pallas, *Fl. Ross.*, tab. LXI, fig. 1 et litt. A et C. Loudon, Arb., *P. balsamifera 4*, *intermedia*, et *P. balsamifera 5 suaveolens*, vol. III, p. 1674. Originaire de la portion orientale de la Sibérie, au delà du Baïkal. Arbre d'un aspect peu agréable, mais riche en résine d'une odeur de benjoin ou de résine extraordinairement agréable.

BULLETIN SCIENTIFIQUE.

Physique. — *Sur la vitesse de propagation de la chaleur rayonnante;* par M. J. de Warde.

Ces recherches sont fondées sur le principe que si la chaleur et la lumière dans les rayons solaires se meuvent avec des vitesses différentes, elles doivent montrer une aberration différente, et par conséquent que les images *lumineuse* et thermique du soleil, dans un télescope, ne peuvent pas complétement se recouvrir l'une l'autre, mais doivent être séparées dans une direction parallèle à l'écliptique. Par conséquent les températures des bords oriental et occidental de l'image du soleil (c'est-à-dire du disque visible) ne peuvent être égales. Dans le but de découvrir une différence, l'auteur a attaché l'appareil suivant à l'extrémité oculaire d'un télescope de dix pieds, monté parallactiquement.

A l'extrémité d'un tube de laiton inséré dans le télescope, il a attaché une boite rectangulaire, et de telle façon que sa ligne centrale pût, au moyen d'un cercle gradué, être placée sous une certaine inclinaison mesurable sur le plan du cercle de déclinaison passant par l'axe optique du télescope. Dans cette boite il a placé une pile thermo-électrique, composée de carreaux de bismuth et d'antimoine, dont les points de soudure étaient en ligne droite, de façon que la pile pouvait être mue par une vis micrométrique d'un pas très-fin dans une direction perpendiculaire à sa longueur. Parallèlement à la ligne de soudures et de verticalité de la pile, et dans un plan perpendiculaire à l'axe du télescope, il a fixé un fil d'araignée à une distance de la pile à peu près égale au diamètre apparent du soleil, et, perpendiculairement à ce fil, il en a mis un autre qui coupe la pile environ vers le milieu de sa longueur. Le premier fil peut être appelé vertical et l'autre horizontal. A la partie postérieure de la boite il a placé un oculaire disposé de manière que le croisement des fils fût bien au centre de son champ.

Avant de faire aucune expérience, l'appareil a été ajusté ainsi qu'il va être dit. Le fil horizontal a d'abord été rendu parallèle à l'écliptique, puis la pile a été placée à l'*orient* de l'axe télescopique, et le point d'intersection des deux fils a été amené sur le bord occidental du disque du soleil. Il suit de ce qui vient d'être dit que, dans cette position, le bord oriental de ce disque était une ligne passant par les points de soudure de la pile.

Dans cette position, l'appareil fut abandonné pendant cinq minutes sans interruption, à l'aide d'une vis micrométrique attachée au pied parallactique. On a observé ensuite la position du galvanomètre attaché à la pile, et on a noté chacune de ses demi-oscillations (1). La moyenne de trente déterminations galvanométriques de cette espèce, a donné en conséquence une mesure de la température du bord oriental du disque du soleil. On a fait tourner alors la boîte de 180°, et l'expérience a continué de la même manière, avec cette différence toutefois que le bord oriental tombait sur l'intersection des fils, et que le bord occidental touchait la pile.

Cette expérience a été répétée plusieurs fois, la pile, après chaque expérience, étant à chaque fois rapprochée d'un tour de vis plus près du fil vertical, au moyen du micromètre. Chaque paire d'observations du même genre pouvait, indépendamment des autres, décider la question de savoir si la chaleur et la lumière possèdent une vitesse de propagation égale ou différente, et laquelle des deux surpasse l'autre.

Afin d'obtenir une mesure quantitative de la différence de ces deux vitesses, il était nécessaire de comparer toutes les observations entre elles. En exprimant, par le moyen d'une interpolation, les températures des bords oriental et occidental en fonction de la distance de l'image solaire mesurée en tours de la vis du micromètre, on pouvait en déduire de combien plus ou moins la vis aurait dû être tournée pour obtenir une température égale dans les deux cas. La moitié de cette mesure devait, par conséquent, faire connaître de combien l'image thermale était distante de l'image lumineuse, et cette grandeur, réduite à son angle équivalent, donnait la différence des aberrations thermale et lumineuse.

Une recherche de cette nature exige naturellement un grand nombre d'observations, afin d'arriver à un résultat satisfaisant. L'auteur se plaint de ce qu'avec son appareil, quoique monté trois semaines avant son départ de Stockholm, il n'a pu, par suite d'un temps défavorable, faire plus de deux séries d'observations, et dont une seule a pu avoir lieu dans des circonstances favorables. Dans cette série, il a été fait six couples d'observations avec différentes positions de la vis, et dans toutes ces observations la température du bord *oriental* du disque du soleil a été trouvée *supérieure* à celle du bord occidental. La régularité des déterminations numériques dans cette série rend très-improbable que la différence de température observée entre les bords oriental et occidental soit due à des erreurs dans l'observation. Dans l'autre série, qui a consisté de même en six couples d'observations (et dans laquelle le télescope a été retourné afin d'éliminer cette cause d'erreur), les résultats, *sans exception*, ont été en faveur d'une plus haute température dans le bord oriental, quoique la détermination quantitative ne présente pas la même régularité que la première série. Mais on ne pouvait s'attendre à cette régularité, d'abord parce que le ciel n'était pas exempt de petits nuages, et, ensuite parce qu'il existait une forte brise qui causait parfois une agitation dans l'appareil. Quoique le nombre nécessaire des observations propre à résoudre complétement le problème soit encore à faire, cependant l'auteur croit qu'il est extrêmement probable, d'après celles déjà entreprises, que la *chaleur* présente *une plus grande aberration*, et, par conséquent, une *vitesse moindre* que la *lumière*.

Le résultat moyen de ces deux séries donne, pour le déplacement de l'image thermique du disque du soleil sur son image lumineuse, 0,28 tour de la vis, et comme chaque tour de cette vis $= \frac{1}{117}$ de pouce décimal suédois (0^m,296839?), et que la dis-

tance focale du télescope = 101,5 en pouces suédois décimaux, la différence dans les aberrations doit être

$$= \frac{0,28}{119 \times 101,5 \sin 1''} = 4'',78$$

et, par conséquent, la vitesse de la chaleur serait à celle de la lumière : : 20'',25 : 25,''03 ou comme 4 : 5, à fort peu près. (*Fordhanlinger ved de Skandin. Naturforsk. — Annalen d. Ph. u. Ch.*, vol. LIII, part. 4.)

Note. M. S.-M. Drach, en donnant la traduction de cet article dans le *Philos. Mag.* (nº de mai 1842), ajoute ce qui suit : « Quoique j'approuve le principe et la méthode sur lesquels ces observations sont basées, toutefois, avant d'en adopter les résultats numériques, il serait convenable d'essayer de déterminer avec un photomètre l'intensité de la lumière solaire de chaque côté du centre du soleil, dans la direction d'un grand cercle de la sphère, ou, comme pour le cas actuel, dans le cercle de déclinaison, le jour de l'observation. On trouvera que la lumière est intense du centre au bord du disque ; mais, à partir de là, la lumière diminuera en intensité avec l'élongation de la direction de l'instrument du centre du soleil. Le résultat trouvé ci-dessus d'une plus grande intensité du bord oriental prouve seulement que l'image thermique est à l'est de l'image lumineuse, mais elles peuvent être distantes de quelques degrés avec le même résultat. M. de Wrede affirme toutefois qu'il a trouvé les deux points qui possèdent une égale température, mais il est à regretter que sa note, du reste extrêmement curieuse, ne renferme pas de mesures numériques et sa méthode d'interpolation, qui eussent éclairé ou confirmé tout à coup les doutes de son traducteur. Le déplacement du spectre prismatique thermal, comparé au prisme lumineux, donnera également la différence des aberrations, s'il en existe, au moyen d'un résidu dont la réfraction des rayons calorifiques, considérés comme provenant d'un centre lumineux, ne rendront pas compte. Dans ce but, les expériences thermiques devraient être continuées quelque temps après que le soleil aurait passé par l'ouverture faite dans le volet de la chambre, et les thermomètres et galvanomètres auraient besoin d'être disposés parallèlement à l'écliptique. »

CHRONIQUE.

— Un journal de Douai rapporte le fait suivant dont nous lui laissons la responsabilité : — « Pendant une des dernières nuits, au milieu d'une tempête des plus violentes, une détonation s'est fait entendre au théâtre, dans les caves placées sous la scène, et une flamme subite, que l'on ne pouvait comparer qu'à celle du feu grisou des mines de charbon, y a causé les effets les plus surprenants. S'échappant avec la rapidité de la foudre par les soupiraux qu'elle a brisés, cette flamme a silloné les murs intérieurs de la cour, par laquelle entrent les acteurs, et a tracé à la surface les dessins les plus bizarres, en laissant après elle une forte odeur sulfureuse. »

— Un gisement de porphyre vert vient d'être découvert au pied du mont Pila, sur les bords du Rhône. Serait-on enfin, dit à ce sujet un journal du département, sur les traces des riches porphyres verts et rouges exploités pendant la domination romaine dans ces contrées? Voici du reste les renseignements que l'on donne sur cette découverte. — « Les travaux exécutés au village de Bourbourey, commune de Boiset, pour s'assurer de l'existence de cette richesse minérale, ont mis à nu de superbes blocs de porphyre foncé, presque châtaynant, irrégulièrement sillonné par des veines d'un blanc d'argent qui se jouent dans la pâte et forment des effets charmants. Ce porphyre est non-seulement susceptible d'un très-beau poli, mais il peut être travaillé avec autant de fini que les marbres d'Italie. Espérons donc que ces porphyres du Bourberey, par leur belle qualité, leur situation avantageuse sur les bords du Rhône, viendront combler une lacune, et seront recherchés pour les décorations intérieures des appartements, pour le revêtement des objets de luxe, et pour les usages de l'architecture monumentale. »

— Il résulte d'observations attentives qu'à Easton-Bavent-Cliff, près Southwold, depuis trente ans seulement le rocher de la côte a été détruit sur une étendue de 350 yards. Un champ presque carré, contenant 12 acres et demi a été entièrement enlevé par la mer, et il ne reste plus que trois acres d'un autre champ qui consistait en 18 acres et demi. Au commencement de cette période cette marche s'est étendue tout le long du rocher, excepté à son extrémité méridionale. Pendant cinq années, le capitaine Alexander, qui a communiqué ces observations à la Société géologique de Londres, a personnellement étudié l'action de la mer sur cette côte, et il a trouvé que la perte annuelle en largeur a été au moins de 7 yards.

— D'après les calculs faits par un géologue américain, l'Europe présent une surface d'environ 2 000 milles carrés de dépôts de charbon de terre, et la Pensylvanie à elle seule en présente plus de 10 000, ou 6 400 000 acres. Il estime à trois cent mille millions de tonnes la puissance du grand bassin houiller occidental de Pensylvanie, c'est-à-dire une puissance dix fois plus considérable que celle des dépôts réunis de l'Angleterre, l'Ecosse, les deux Galles et l'Irlande ! La seule année de 1838 a produit plus de 2 000 000 de tonnes de charbon.

— Voici quelques détails que nous extrayons d'une notice publiée par M. Conybeare sur la grande faille de Lyme survenue en décembre 1839. — Un léger affaissement du sol, près de la scène de cette catastrophe, avait déjà frappé quelques laboureurs, qui se prirent à croire « que quelque chose allait fondre sur eux. » Mais ce fut dans la nuit de Noël que ce grand mouvement se fit sentir ; une crevasse profonde se forma, la côte sous-marine fut soulevée, les rochers s'inclinèrent, et toute la ligne de la côte changea considérablement d'aspect. La crevasse avait 300 pieds de largeur, 150 de profondeur, et un relevé trigonométrique a fait voir qu'elle occupait une surface de 20 acres. La baie, qui présentait un mélange de pierres et de marnes, fut élevée à 50 pieds au-dessus de son premier niveau, et cela sur une longueur d'un quart de mille. Les rochers qui longent la côte, et qu'on appelle les rochers supérieurs, se composent de craie extrêmement poreuse ; au-dessous de la craie sont des grès verts qui reposent sur des couches de lias et de calcaire imperméables à l'eau. Le climat du Devonshire est extrêment humide, et le sud de ce comté le fut même, en 1839, plus que d'habitude, à cause des pluies continuelles qui survinrent pendant cette année ; la craie devint saturée d'humidité ; le grès vert fut réduit à un état de grès friable ; la pesanteur des masses supérieures commença à se communiquer d'après les lois d'hydrostatique, et ce fut au point de la moindre résistance que les forces résultant de cette pesanteur éclatèrent.

— Voici un exemple remarquable de la force d'attraction magnétique que nous trouvons cité dans un journal scientifique américain. — Dans l'Etat du Maine, un lit de fer magnétique magnétisa si fortement les instruments qui étaient employés à l'exploiter que des fragments entiers de minerais se portaient sur ceux-ci, et qu'un levier de fer suspendu librement sur le fer magnétique prit la position du méridien magnétique en représentant par le fait une véritable mais gigantesque aiguille.

— Une lettre d'Athènes, datée du 28 mars, et adressée à la *Literary Gazette*, annonce que les directeurs de la manufacture royale de sucre, à Kalnourio-Chorio, où l'on a d'abord employé la racine de Betterave pour l'extraction du sucre, ont fait quelques expériences sur la racine d'Asphodèle, qui croît naturellement et en grande abondance sur tout le sol de la Grèce, et que ces expériences ont été couronnées d'un plein succès. Non-seulement le sucre est, dit-on, d'une admirable qualité, mais encore la quantité obtenue est six fois plus grande que celle que l'on avait pu tirer de la racine de Betterave.

SOMMAIRE du Nº 441.

Le Propriétaire, Rédacteur en chef, EUGÈNE ARNOULT.

PARIS. — Imprimerie d'A. René et Comp., rue de Seine, 32.

10e ANNÉE.

BUREAUX A PARIS,
Rue Guénégaud, 19.

DIRECTEUR :
M. EUGÈNE ARNOULT.

Ce Journal se compose de deux Sections distinctes, auxquelles on peut s'abonner séparément.
La 1re Section traite des Sciences proprement dites et de leurs applications : Mathématiques, Astronomie, Physique, Chimie, Zoologie, Botanique, Géologie, etc. — Elle paraît tous les Jeudis par numéro de 16 à 24 colonnes.
La 2e Section traite des Sciences historiques, archéologiques et philosophiques : Archéologie, Ethnographie, Philologie, Économie politique, etc. — Elle paraît le 1er de chaque mois par numéros de 32 à 40 colonnes.
Chaque Section forme par an un volume suivi de tables.

L'Institut,

JOURNAL UNIVERSEL DES SCIENCES
ET DES SOCIÉTÉS SAVANTES
EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER.

1ère SECTION.

Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

N° 442.
16 Juin 1842.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL.

	Paris.	Dept.	Étrang.
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section..	20	22	24
Ensemble..	40	45	50

Tout abonnement date de 1er janvier, commencement du volume de chaque Section.

PRIX DES COLLECTIONS.
1re Section.
1833-1841, 9 vol. . 108 f.
Toute année séparée. 12
2e Section.
1836-1841, 6 vol. . 48
Toute année séparée. 8

Pour les Dép. et pour l'Étr., les frais de port sont en sus, savoir : 3 ou 6 fr. par vol. de la 1re Section et 2 ou 4 fr. par v. de la 2e Section.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 13 juin 1842. — Présidence de M. PONCELET.

DÉCÈS. — M. le président annonce à l'Académie la perte qu'elle vient de faire en la personne de M. Double, membre de la section de médecine et de chirurgie.

M. Thénard demande que la section de chimie se réunisse pour former la liste des candidats à la place de membre correspondant, devenue vacante par suite du décès de M. Arfowdson.

ÉLECTIONS.

On procède à l'élection d'un membre correspondant dans la section de physique générale : la liste des candidats se compose de MM. de Haldat, à Nancy ; Amici, à Florence ; Erman, à Berlin ; Mattoucci, à Pise ; Weber, à Gœttingue. M. de Haldat obtient 33 suffrages sur 38.

COMMUNICATIONS.

M. Arago annonce à l'Académie qu'il vient de terminer une notice sur Herschell. Déjà, Fourier avait tracé l'historique des travaux de cet homme célèbre ; mais il avait laissé de côté ce qui est relatif à l'astronomie pratique : c'est sous ce dernier rapport que M. Arago, d'après les exhortations de Fourier lui-même, a envisagé son sujet ; cette notice paraîtra sous peu de jours dans l'*Annuaire du Bureau des Longitudes pour* 1842.

MÉMOIRES LUS.

M. Flandin lit un mémoire, qui lui est commun avec M. Danger, sur l'*empoisonnement par l'antimoine, et les complications que la présence de ce corps peut apporter dans les cas d'empoisonnement par l'arsenic.*

Après un résumé historique sur l'antimoine, les auteurs indiquent un procédé de recherches pour déceler, dans les matières animales, les plus faibles proportions d'une préparation antimoniale. Ce procédé n'est qu'une modification de celui qu'ils ont fait connaître pour la recherche de l'arsenic, modification exigée par les propriétés chimiques de l'antimoine (Voy. le n° 390 de *l'Institut*, 17 juin 1841). Ils rapportent diverses expériences faites sur les animaux. Ils ont produit des empoisonnements, soit avec les préparations antimoniales, soit au moyen d'un mélange d'émétique et d'une préparation arsenicale. Ils signalent les symptômes différentiels de l'empoisonnement par le tartre stibié et l'acide arsénieux, et font voir que l'antimoine est plus facilement éliminé par la sécrétion rénale que l'arsenic. Ils pensent avoir démontré, au moyen des analyses chimiques, que l'antimoine n'affecte pas indifféremment tous les organes. Ils l'ont retrouvé presque exclusivement dans le foie ; les poumons, les systèmes nerveux, musculaire et osseux n'en renferment que dans quelques cas exceptionnels. Ce fait a conduit MM. Danger et Flandin à supposer que les substances inassimilables ne pénètrent pas dans l'organisme à l'instar d'un liquide dans une éponge, que l'absorption n'est pas un phénomène purement physique, et que la vascularité des organes ne suffit pas à expliquer cet acte physiologique. En raison de sa nature chimique, tout poison leur paraît avoir une action sur les éléments médiats ou immédiats des organes ; mais il y a de la part de ces éléments une réaction qui dépend et de la constitution intime des organes et de l'action vitale du sujet.

Le principe de la localisation des poisons ou substances inassimilables sert à MM. Danger et Flandin à étudier, sous un nouveau point de vue, plusieurs questions de toxicologie, de physiologie et de thérapeutique.

Disons, avant de terminer, que le procédé suivant a donné aux auteurs les résultats les plus satisfaisants : on désorganise les matières animales par l'acide sulfurique ; au moment de la liquéfaction, et après le refroidissement, on ajoute de l'azotate de soude ; on termine alors la carbonisation, et l'on reprend le charbon desséché par l'eau aiguisée d'acide tartrique. Le liquide est soumis aux investigations ultérieures propres à caractériser l'antimoine.

MM. Chevreul, Pelouse et Regnault sont chargés d'examiner ce travail et d'en faire un rapport à l'Académie.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

ACOUSTIQUE. M. le colonel Savart adresse un mémoire sur la *détermination expérimentale du nombre de vibrations des cordes.* pour avoir, dit l'auteur, le nombre de vibrations d'une corde tendue, il faut la considérer : 1° comme n'étant pas élastique, mais seulement soumise à la tension ; 2° comme n'étant pas tendue, mais jouissant de l'élasticité. On trouve alors que *la somme des carrés des nombres des vibrations, dans chaque hypothèse, est égale au carré du nombre de vibrations exécutées par la corde tendue et élastique tout à la fois.* Si l'on admet, avec M. Savart, que la nature du son dépend de la combinaison des deux sons produits par chacune de ces causes prise isolément, on devra reconnaître également que le son total sera d'autant plus parfait qu'une des deux forces aura eu moins d'influence dans sa production : ainsi, avec les cordes, les sons obtenus sont purs, quand à la moindre élasticité possible, elles joignent la propriété de pouvoir être fortement tendues : c'est ce qui a lieu avec les cordes à boyaux, dont le timbre est beaucoup plus doux que celui qui caractérise le son des fils métalliques.

CONSTITUTION DU SPECTRE SOLAIRE. M. Edmond Becquerel a étudié le spectre solaire, sous le rapport de ses propriétés *chimiques* et *phosphorogéniques* : en exposant à son action durant quelques secondes des plaques d'argent iodées, puis chlorées ou bromées, ce physicien a reconnu que les raies obscures, signalées par Wollaston et par Frauenhoffer, étaient marquées, après la fixation de l'image, aux mêmes lieux que dans le spectre lumineux. Les papiers préparés avec la teinture de gayac ou d'autres matières impressionnables ont fourni les mêmes résultats. Mais il est à remarquer, que, pour beaucoup de substances, l'action s'étend au delà de l'extrême violet.

En saupoudrant du papier gommé, ou enduit de blanc d'œuf, avec du phosphore de Canton (sulfure de calcium), ou du phosphore de Bologne (sulfure de barium), puis le chauffant à 200 ou 300°, et l'exposant ensuite durant quelques secondes au foyer d'une lentille qui permit d'apercevoir les raies très-amplifiées d'une portion du spectre solaire, M. Becquerel a vu que la couche phosphorescente était sillonnée de raies noires ayant aussi leur siége aux mêmes points que dans le spectre lumineux.

M. Becquerel a aussi constaté que la phosphorescence est affaiblie graduellement et enfin détruite par les rayons rouge, orangé, jaune, vert et bleu du spectre. Pour faire cette expérience, on expose au soleil un papier préparé, comme il est dit plus haut; la couche sensible, dont il est recouvert, devient aussitôt très-lumineuse; alors on en protége une partie par l'interposition d'un écran opaque, et l'on soumet l'autre aux radiations colorées du spectre, depuis le rouge jusqu'au bleu inclusivement : la lumière s'affaiblit de plus en plus sous leur influence, et, quand elle a disparu, la chaleur est impuissante à rendre à la matière sensible la propriété phosphorescente; en même temps la portion protégée par l'écran conserve tout son éclat. On réussit également bien en faisant passer un rayon de lumière blanche à travers une lame de verre colorée en rouge par le protoxyde de cuivre. Il est évident que ce ne sont pas les rayons calorifiques du spectre qui produisent cet effet, puisque l'on sait que le propre de la chaleur est d'exalter la phosphorescence.

Cette remarquable propriété avait déjà été signalée par Seebeck, et consignée dans l'ouvrage de Gœthe sur la lumière. Le phosphore de Canton, dit Seebeck, s'éteint, par l'action d'un rayon jaune ou rouge concentré, aussi rapidement qu'un charbon que l'on plonge dans l'eau.

Ce mémoire est renvoyé à l'examen d'un commission formée de MM. Biot, Arago et Babinet.

CHIMIE : *Recherches sur l'acide nitrique.* — Suivant M. Millon, l'acide nitrique regardé comme très-pur renferme toujours des traces d'acide nitreux; c'est ce dernier qui lui communique la propriété de précipiter l'iode des iodures, le soufre des monosulfures, de colorer les protosels de fer en brun, le cyanoferrure de potassium en vert, de décolorer le bleu d'indigo, de décomposer l'urée en partie, etc.

Pour obtenir de l'acide nitrique pur, M. Millon distille l'acide ordinaire sur de la mousse de platine, afin de séparer la majeure partie de l'eau; quand un tiers de la liqueur a passé à la distillation, on ajoute aux deux tiers restant un volume égal d'acide sulfurique, et l'on reprend la distillation. L'acide nitrique qui passe dans le récipient entraîne un peu d'acide sulfurique, dont on le sépare au moyen d'une nouvelle distillation : on chasse ensuite l'acide nitreux en portant le liquide distillé à la température de l'ébullition, et y faisant passer un courant d'acide carbonique sec; on achève la purification en ajoutant quelques cristaux d'urée très-purs.

L'acide nitrique pur est incolore, fumant; il ne se colore pas à la lumière, à moins que la température ne soit de + 30° à + 40°; sa densité à + 10° est de 1,521, et il renferme alors 15,07 pour 100 d'eau. Cet acide affaibli n'attaque pas le cuivre; mais quand l'action a été déterminée par l'addition de quelques gouttes d'une solution concentrée de nitrate de potasse, elle continue d'elle-même; on peut cependant l'arrêter en mettant un peu de protosulfate de fer, qui supprime le deutoxyde d'azote. Les gaz dus à l'oxydation varient suivant la concentration et la température; avec de l'acide faible, le deutoxyde d'azote se dégage seul; si l'acide est plus concentré et la température élevée, il s'y mêle de l'azote; et, enfin, l'acide, dont l'action commence à — 10° fournit beaucoup de protoxyde d'azote. On doit donc tenir compte de la concentration de l'acide, de la température, de la présence du deutoxyde d'azote et de la solubilité des produits nés dans l'acide qui les engendre. D'autres métaux, comme le mercure, le bismuth, présentent quelques modifications, dans le détail desquelles nous ne pouvons entrer, non plus que dans les recherches de l'auteur sur la constitution de quelques nitrates.

CORRESPONDANCE.

M. Deydier transmet quelques détails sur un météore qui a paru le 3 juin dernier, à neuf heures du soir, à Saint-Beausire près Brioude (Haute-Loire) : ce météore, aussi éclatant que la lune dans son plein, sembla s'élever perpendiculairement à 50 mètres de l'observateur, dans la direction du nord au sud; arrivé à cette hauteur, il partit tout à coup, du centre de la masse, une lumière éblouissante, qui lui forma une queue d'un mètre de long, sans que le météore lui-même cessât d'être rond. Alors, il s'abaissa vers la terre à un quart de lieue environ de l'endroit où il avait paru se former, et répandit jusqu'à son extinction totale une lumière aussi vive que le soleil en plein midi.

M. de Malbos, qui écrit de Berriat sur le même sujet, a entendu un roulement, six minutes après l'explosion du météore.

M. de Mont-Désir, ingénieur des ponts et chaussées à Mende (Lozère) donne, de son côté, les détails suivants : le bolide allait du nord-est au sud-ouest : il éclaira aussi vivement que le soleil durant dix secondes, et se dissipa dans l'air, en plusieurs globes, sans atteindre l'horizon, et deux minutes après on entendit un bruit sourd. Il n'y avait pas de nuages à ce moment; mais on ressentit un coup de vent violent et instantané.

— M. Bravais envoie une note sur les phénomènes crépusculaires qu'il a observés, du 7 juillet au 5 août 1841, avec M. Martins, sur la Faulhorn, a 2683 mètres de hauteur, dans le but de les comparer à ceux des régions boréales.

La couleur rose commence, dit-il, avant le coucher astronomique apparent du soleil, quand le centre de l'astre est à 1° au-dessus de l'horizon; l'arc qui limite cette couleur (*arc antecrépusculaire de Mairan*) se lève au moment du coucher apparent; il passe au zénith 25′ à 30′ après, et atteint l'horizon occidental dans un intervalle de temps égal. La coloration rose, qui se prolonge au delà du coucher de cet arc, est due à une réverbération de la première.

Les couches atmosphériques inférieures réfléchissent seules les rayons rouges : leur hauteur est de 10000 mètres moindre vers les cercles polaires, et probablement plus considérable vers l'équateur. Cette limite mesure la hauteur du segment antécrépusculaire : l'angle de ce segment est émoussé par la forte absorption qu'exercent sur les rayons solaires les couches atmosphériques les plus basses. Cette réflexion des rayons rouges est due à la vapeur d'eau, soit en globules, soit en aiguilles flottantes, mais non coordonnées en nuages.

Dans le crépuscule astronomique ordinaire, la courbe qui limite la région atmosphérique directement est plus distincte sur les hautes montagnes que dans la plaine. Pendant les nuits sereines des hautes montagnes on peut suivre les phases de la rotation de la seconde courbe crépusculaire de celle qui sépare le premier crépuscule du deuxième.

Les hauteurs de l'atmosphère conclues de l'observation de ces deux ordres de phénomènes sont sensiblement égales entre elles.

— M. Baudoin adresse une note sur un phénomène d'acoustique qu'il serait curieux de soumettre à une vérification exacte. Dans une blanchisserie d'Ivry on sèche en partie le linge en le faisant tourner rapidement dans un cylindre en cuivre percé de trous et renfermé dans un autre cylindre également en cuivre, non troué, et destiné à protéger les ouvriers contre la projection centrifuge de l'eau. En faisant tourner le cylindre intérieur à vide, il se produisit un son qui, par l'abandon de la machine à elle-même, se transforma successivement dans les diverses notes de la gamme, au lieu de baisser graduellement, comme cela s'entend quand on fait glisser le doigt le long d'une corde en vibration.

— M. Rigolot présente un nouveau compteur pour la dépense du gaz de l'éclairage.

— M. Degousée transmet une lettre d'Ayme-Bey, directeur des fabriques de produits chimiques et des travaux des mines en Egypte, lequel a constaté l'existence de plusieurs puits forés dans

divers oasis de la chaîne Lybique : il se propose de percer de nouveau ceux qui ont été comblés.

— M. Bonjean, de Chambéry, adresse un mémoire sur le seigle ergoté, dans lequel il prétend avoir isolé le principe hémostatique de celui qui détermine la gangrène : nous ignorons si l'auteur est le même qui a reçu en janvier dernier une médaille d'encouragement de 300 francs de la Société de Pharmacie de Paris, pour un travail portant le même titre et annonçant les mêmes résultats. Ce mémoire sera l'objet d'un rapport.

— A l'occasion d'une lettre de M. Darlu, qui propose d'employer quatre fanaux fixes, éclipsés tour à tour, pour former un télégraphe de nuit, M. Arago fait observer qu'il a assisté à des expériences faites il y a une douzaine d'années par ordre du gouvernement; il a vu que les plus graves erreurs peuvent être commises quand on fait usage de points lumineux au lieu de lignes.

— M. Legris envoie le *fac simile* d'une pépite d'or, du poids de 871 grammes, trouvée en 1839, dans un champ de blé, à Chambon (Creuse). On se perd en conjectures sur l'origine de cette masse d'or, qui pourrait bien provenir d'objets volés et dénaturés.

— M. Bonnafous transmet les détails suivants sur l'ascension de M. Comaschi, le 25 avril 1842. Il s'éleva à 5 heures 10 minutes du soir, le baromètre marquant $0^m,733$ et le thermomètre $+23°,75$; à 5 heures $\frac{3}{4}$ le baromètre était descendu à $0^m,236$ et le thermomètre à $-16°,2$, ce qui donne, pour la hauteur à laquelle il serait parvenu, 9257 mètres au-dessus de Turin et 9474 mètres au-dessus du niveau de la mer, c'est-à-dire environ deux fois la hauteur du Mont-Blanc.

— L'Académie reçoit encore des observations météorologiques faites par MM. Coulvier, Gravier et Delarue ; — une note de M. Passot ; — une note de M. Mareschal sur le système métrique ; — un lemme sur lequel M. Frémond a fondé une nouvelle théorie des parallèles ; — le détail de quelques expériences tentées à Grenoble pour conserver la chaleur des eaux thermales de Lamotte : ces expériences paraissent défavorables à l'emploi de la substance que l'on voudrait substituer au charbon ; — enfin un grand nombre de communications relatives aux chemins de fer, et que l'on renvoie à la commission.

SOCIÉTÉ ROYALE DE LONDRES.

Séances des 13, 20 et 27 janvier 1842.

La lecture des mémoires suivants a rempli ces séances.

1. *Recherches sur la géologie physique*, par M. W. Hopkins, 3e série. — Dans un mémoire lu précédemment à la Société, l'auteur avait cherché une expression analytique pour la précession, dans l'hypothèse que la terre serait une enveloppe ou croûte d'une matière hétérogène renfermant une masse fluide également hétérogène, et il a fait voir que sa valeur, dans cette hypothèse ne pourrait s'accorder avec celle qui existe actuellement à moins que l'ellipticité de la surface intérieure de la croûte ne fût moindre d'une certaine quantité que celle de la surface extérieure. Comme l'ellipticité de la surface interne (en supposant toujours que la terre a été originairement fluide) dépend de l'épaisseur de la croûte, l'auteur, dans le mémoire actuel, détermine l'épaisseur du minimum qui serait compatible avec la valeur de la précession observée. Dans sa précédente communication, il n'avait examiné que le cas dans lequel le passage de l'état solide de la croûte à la partie fluide de la masse contenue était immédiat, tandis que dans le cas de la terre il doit être graduel et continu, mais il fait remarquer à cette occasion que, si l'on considère comme solide toute la masse qui n'est pas parfaitement fluide, on donnerait une trop grande épaisseur à la croûte, et, d'un autre côté si l'on veut considérer comme parfaitement fluide toute la masse qui n'est pas parfaitement solide, l'épaisseur de la croûte devient alors trop faible. Il doit donc y avoir quelque surface d'égale fluidité (ou, si l'on veut, de parfaite solidité), telle que si tout ce qui est au-dessus d'elle était parfaitement solide et tout au-dessous parfaitement fluide, la précession serait la même que dans le cas dans lequel le passage de la solidité de la croûte à la masse fluide interne serait continu. Cette surface est appelée par l'auteur *surface effective interne*, et la distance entre cette surface et celle extérieure, l'*épaisseur effective* de la croûte.

Le degré de solidité ou de fluidité dans un point quelconque, à l'intérieur de la terre, dépend en partie de la température de ce point et en partie de la pression qu'on y éprouve. Ces deux causes sont considérées comme actives, et, si la dernière ne l'est pas, il est facile de voir que la conclusion à laquelle on arrive en sera *à fortiori* plus exacte.

Si, par un point quelconque à l'intérieur de la terre (comme par exemple un point pris par son axe de rotation), on prend une surface d'égale température, et par ce même point une surface de même pression, il est évident que la surface de même fluidité (ou solidité) qui passe par ce point doit être intermédiaire entre ces deux surfaces. La position exacte ne saurait être déterminée sans la connaissance expérimentale, que nous ne possédons pas, des effets relatifs de la température pour arrêter et de la pression pour favoriser la marche de la solidification. Il suffit néanmoins pour le but que nous nous proposons de savoir qu'elle doit nécessairement se trouver entre les surfaces d'égale température et d'égale pression, comme ses limites extrêmes, et c'est en partant de ces données que l'auteur cherche sa position.

Les formes des surfaces isothermes dans un sphéroïde n'ont jamais été complétement déterminées. La détermination présentée par l'auteur est entièrement approchée lorsque l'ellipticité est petite et le temps pendant lequel la marche du refroidissement a eu lieu est très-grand, comme on est en droit de le supposer pour la terre.

L'auteur entre ensuite dans la recherche analytique du problème, et en déduit cette conclusion qu'il faudrait descendre à une profondeur égale à environ un cinquième du rayon de la terre avant d'arriver à la surface d'égale fluidité avec une ellipticité de la valeur requise, c'est-à-dire que l'épaisseur effective de la croûte doit être égale à un quart ou un cinquième au moins du rayon de la terre pour que la précession ait la valeur qui a été observée ; conclusion qui, ainsi que le fait observer l'auteur, détruit complétement les fondements de quelques idées admises en géologie, et établies sur l'hypothèse d'une épaisseur de la croûte terrestre qui ne dépasserait pas 20 à 30 milles.

On a imaginé que, dans les volcans actifs, l'évent volcanique peut communiquer directement avec le noyau fluide central, d'où l'on suppose que la masse fluide rejetée provient. Cette notion, ainsi que le fait remarquer l'auteur, devient complétement inadmissible, s'il est démontré que l'épaisseur de la portion solide de notre globe ne peut être moindre que 800 à 1000 milles. De plus, il suit de la grande épaisseur de la croûte que la température intérieure actuelle de la terre ne peut être due à sa chaleur primitive, à moins que la pression ne concoure à produire la solidification, fait qui n'est pas encore démontré par l'expérience; car si la température actuelle est due à cette cause il est certain qu'elle doit être suffisante, à une profondeur probablement moindre que 50 milles, pour réduire la matière qui compose la croûte du globe en un état de fusion sous la pression atmosphérique, tandis qu'il a été démontré que la terre est solide à une plus grande profondeur, ce dont on ne peut se rendre raison, qu'en supposant que la solidité est conservée par l'énorme pression à laquelle, à de grandes profondeurs, la masse doit être soumise.

L'auteur présente ensuite une explication du phénomène des volcans dans la supposition qu'une portion de la matière plus fusible que la masse générale du globe existe à l'état de fusion dans des réservoirs souterrains où ils forment autant de lacs intérieurs d'une étendue circonscrite, distincte dans quelques cas, communiquant dans d'autres avec des lacs adjacents par des canaux plus ou moins obstrués. Cette théorie lui paraît aussi rendre compte de tous les soulèvements géologiques obscurs, excepté peut-être des plus récents, qui seraient produits par l'action simultanée de la pression d'un fluide sur toute la portion de la partie inférieure d'une masse solide d'étendue déterminée. L'auteur considère cette

harmonie dans sa théorie générale comme bien digne de l'intérêt des géologistes.

Une autre conclusion importante que l'auteur déduit de ses recherches c'est que si la température intérieure de la terre est due à une chaleur primitive, la pression doit avoir contribué à provoquer la solidification de masses à de hautes températures.

2. *Recherches pour servir à l'histoire du magnétisme terrestre*, par le lieutenant-colonel E. Sabine, 3ᵉ série. — Dans ce mémoire l'auteur entre dans des détails étendus sur les observations d'intensité magnétique faites à la mer par les officiers de *l'Erèbe* et de *la Terreur* dans leur navigation d'Angleterre à la terre de Kerguelen, les observations non réduites, qu'on doit aux capitaines J. Ross et Crozier, ayant été mises dans ses mains pour être présentées à la Société — La première partie du mémoire est relative aux observations faites entre l'Angleterre et le cap de Bonne-Espérance, et la seconde à celles faites entre le Cap et la terre de Kerguelen. Ces observations, qui ont eu lieu en différentes stations, sont données sous forme de tables, et leur accord avec les lignes isodynamiques établies d'après les observations de M. Dunlop, contenues dans le premier fascicule de l'auteur est signalé par lui avec les détails convenables.

3. *Anatomie et physiologie des membranes caduques*, par M. R. Lee. — Dans ce mémoire l'auteur décrit certaines dispositions qu'il a eu l'occasion d'observer dans la structure de la membrane caduque chez la femme et qui démontrent en apparence que la circulation du sang materuel dans l'ovule a lieu pendant les premiers mois de la gestation, principalement par les différentes couches de cette membrane et les cellules du chorion. Il a été conduit par ses observations à croire que les veines de la membrane utérine caduque transportent le sang de l'ouraque dans les veines de l'utérus, et que, selon toutes les probabilités, un courant de sang maternel afflue constamment des cellules du chorion par la caduque réfléchie dans la cavité de l'ouraque.

SOCIÉTÉ DES ARTS D'ÉDIMBOURG.

Extrait de la séance du 10 *janvier* 1842.

Cette Société ne s'occupe guère que de matières simplement artistiques ou industrielles. Cependant on y traite quelquefois des sujets qui n'intéressent pas moins les sciences que les arts, et tel est celui dont M. Audrew Fyfe l'a entretenue dans la séance du 10 janvier ; il s'agit de l'emploi du chlore pour mesurer le pouvoir éclairant du gaz de houille. Nous allons entrer dans quelques détails.

Photométrie. — M. Fyfe a publié en 1824, dans le Journal Philosophique d'Édimbourg, un mémoire dans lequel il conseillait l'emploi du chlore pour condenser les carbures d'hydrogène qui existent dans le gaz d'éclairage, comme un moyen efficace pour s'assurer du pouvoir éclairant de ce gaz. Cette méthode paraît avoir été peu goûtée des chimistes, ou du moins peu répandue par eux, et deux auteurs, MM. Christison et Turner, ont même cherché, dans un travail qu'ils ont entrepris en commun, à démontrer qu'elle n'avait pas toute l'exactitude que lui supposait M. Fyfe ; en même temps ils se sont efforcés dans ce travail d'établir les différentes conditions auxquelles il convient d'avoir égard lorsqu'on entreprend des expériences sur le gaz d'éclairage, et ont fourni sur ce genre d'essai quelques exemples intéressants. M. Fyfe, de son côté, a repris tout récemment ses premières expériences, en prenant en considération les observations de MM. Christison et Turner, et a tenté, dans le mémoire communiqué à la Société, de réhabiliter la prééminence du chlore dans les essais qu'on se propose de faire sur le gaz d'éclairage. Pour cela il démontre, non-seulement l'imperfection des autres modes d'essai, soit par la détermination du poids spécifique, soit par l'oxygène, mais de plus il prouve par de nombreux exemples que l'essai par le chlore fournit presque constamment des résultats identiques avec le procédé photométrique, dit de la mesure de l'intensité des ombres. Il fait voir que ce procédé, qui est à la fois expéditif et sûr, présente de plus de très-grands avantages pour comparer le pouvoir éclairant des gaz produits à différentes périodes de la distillation des houilles dans une même usine, de ceux qu'on fabrique à des époques différentes et dans diverses usines, ainsi qu'en faisant varier les circonstances de la fabrication. Et enfin il fait remarquer que c'est un moyen de contrôle pour la méthode de l'intensité des ombres, et qui indique si on fait l'emploi le plus avantageux de la matière combustible.

C'est en s'appuyant sur la concordance des deux moyens que M. Fyfe a entrepris une double série d'expériences, les unes pour comparer l'éclairage au gaz et celui aux suifs ou à la cire, les autres pour établir la même comparaison entre les huiles et le gaz.

Dans la première série, il a trouvé, par exemple, qu'avec une chandelle de suif à mèche simple, et pesant $\frac{1}{12}$ de kilogr., la lumière n'est que $\frac{1}{3,6}$ de celle que donne un jet de gaz, que $\frac{1}{3}$ de celle d'un bec en éventail, et $\frac{1}{6}$ de celle d'un bec à gaz d'Argand, et que les dépenses ou frais, à lumière égale, celle du gaz étant l'unité, sont respectivement comme les nombres 7,5 ; 10,5 et 13,5 ; que, pour une chandelle diaphane, la lumière n'est que $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4,2}$, et $\frac{1}{5,40}$ de celle du jet d'un bec en éventail et d'un bec d'Argand, et les dépenses comme les nombres 15,10 ; 21,14 et 14,18. Pour la cire on a trouvé que la lumière n'est que les $\frac{1}{2,6}$ de celle d'un jet de gaz, que $\frac{1}{3,64}$ de celle d'un bec en éventail, et de $\frac{1}{4,46}$ de celle d'un bec d'Argand, et que les dépenses sont dans les rapports de 14, 40 ; 20, 16 et 24, 92.

M. Fyfe a fait beaucoup d'autres expériences sur d'autres substances grasses du commerce, ou plutôt sur des mélanges dont il ne donne pas la composition, ce qui enlève quelque intérêt à ses recherches, et il termine cette série par le tableau des dépenses comparatives qu'occasionne l'éclairage par l'emploi de ces différentes espèces de matières.

Dans la seconde série, M. Fyfe a cherché, comme il a été dit, le prix de l'éclairage avec les huiles comparativement à celui du gaz. Les huiles qu'il a soumises à l'épreuve sont l'huile de spermaceti, celle de baleine, celle dite solaire, et qui paraît être un mélange d'huiles végétales inférieures ou d'huiles de poissons, et enfin le naphte. L'huile dite solaire a été brûlée dans une lampe dite solaire et de nouvelle invention, dans laquelle on remarque un déflecteur en métal qui vient étrangler la flamme au tiers environ de sa hauteur. Il a trouvé, par exemple, que la lumière du gaz, celle des huiles étant 1, est 2, 35 avec l'huile de spermaceti, 2,54 avec l'huile de baleine et l'huile solaire brûlant dans un bec d'Argand, 1 quand l'huile solaire brûle dans la lampe solaire, et 3,17 pour le naphte brûlant dans une lampe particulière. Les dépenses comparatives, celle du gaz étant l'unité, sont, dans ces cinq cas, 8; 5; 3,98; 2 et 2.

Enfin M. Fyfe termine son mémoire par un tableau général présentant la dépense comparative qu'occasionne l'éclairage au gaz provenant de toutes les sources diverses qu'il a indiquées, en supposant que le gaz de houille donne en moyenne une condensation de 12 pour 100 avec le chlore, et en prenant successivement pour unité la dépense pour un bec d'Argand, celle pour un bec en éventail et celle pour jet de gaz. Ce tableau offre un intérêt réel; seulement il faut bien faire attention que, dans les nombres qu'il contient, ainsi que dans toutes les évaluations en argent rapportées dans le mémoire, on doit avoir égard au bas prix du gaz en Angleterre et au prix différent des matières qui servent à l'éclairage, et qu'il n'est permis de lui emprunter que les rapports qui expriment les pouvoirs éclairants des diverses substances, en supposant en outre que le gaz qui sert de terme de comparaison donne une condensation de 12 pour 100 au chlore, comme celui qui a servi de base aux expériences du physicien d'Édimbourg.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE BERLIN.

Séance du 6 *decembre* 1841.

M. Muller a communiqué dans cette séance des recherches microscopiques sur la structure et les phénomènes de la vie chez le

Branchiostoma lubricum Costa, *Amphioxus lanceolatus* Yarrell.

Cet animal, que M. Yarrell a reconnu en 1836 être un Poisson de la famille des Cyclostômes, et auquel il a donné le nom d'*Amphioxus lanceolatus*, avait été, quelques années auparavant établi par M. Costa, naturaliste napolitain (*Annuario zoologico per l'anno* 1834, p. 49), comme le type d'un nouveau genre de Poisson, sous le nom de *Branchiostoma*. Ce naturaliste l'a décrit et figuré plus tard, dans sa Faune du royaume de Naples, sous le nom de *Branchiostoma lubricum* et a fait voir son affinité avec les Cyclostômes, de façon que le nom donné par M. Costa est le seul qui doive être adopté. Les naturalistes suédois MM. Sundewall et Lowen ont aussi trouvé ce même animal à Bohuslaen, dans l'été de 1834; mais on avait oublié les exemplaires qu'ils avaient recueillis lorsque feu M. Fries le retrouva encore en 1838. M. Retzius a communiqué à l'Académie des Sciences de Berlin, dans sa séance du 11 novembre 1839, quelques observations anatomiques sur ce singulier Vertébré. Depuis cette époque M. Rathke a publié une description anatomique complète de l'*Amphioxus lanceolatus* à Kœnigsberg, en 1841; enfin, en mai 1841, M. Goodsir a lu à la Société royale d'Edimbourg quelques recherches nouvelles sur cet animal.

Quoique tous ces travaux aient fait connaître cette organisation tout à fait anormale et particulière parmi les Vertébrés et les Poissons, il y avait encore quelques points de la structure de l'animal qui étaient restés douteux, et d'autres fort importants sur lesquels on ne savait encore rien et qu'on ne pouvait espérer éclaircir que par des recherches sur cet être à l'état vivant. Dans l'automne de 1841, une occasion favorable pour entreprendre de nouveaux travaux à cet égard s'étant présentée à M. Muller, ce savant anatomiste en a profité pour constater que l'organisation du Branchiostôme est toute aussi parfaite que celle des autres Cyclostômes. C'est pour démontrer cette proposition qu'il décrit de nouveau diverses parties du squelette de l'animal, qu'il entre dans des détails délicats sur son système vasculaire, ses organes urinaires et de la génération, etc. Ce travail fort étendu n'étant pas susceptible d'analyse, nous ne pouvons que renvoyer ceux de nos lecteurs que ce sujet intéresse au mémoire même de l'auteur, où ils trouveront tous les détails qui ne peuvent trouver place ici.

Séance du 9 *décembre* 1841.

M. Karsten a donné communication, dans cette séance, de la suite de ses recherches sur la combinaison chimique des corps. Ce supplément porte pour titre : Note sur l'intensité des combinaisons chimiques.

« Lorsqu'on prépare à une température déterminée des solutions saturées d'un mélange composé arbitrairement de sels neutres dans l'eau, avec la condition toutefois qu'il ne se formera pas de composé difficilement soluble, et, dans toutes les circonstances, des mélanges liquides de composition chimique bien identique, les conséquences qui en résultent doivent nécessairement conduire à la conclusion que cette liqueur est un véritable composé chimique, parce que ses rapports relativement au mélange restent aussi bien définis et immuables que dans tout autre corps solide qui forme un genre particulier. Cette opinion, très-admissible quand on suppose que dans les combinaisons chimiques des corps il y a une pénétration réciproque complète entre les corps dissous, ne semble pas au contraire s'accorder avec le point de vue mécanique de la composition des corps et avec la structure moléculaire de leurs parties constituantes. Les solutions des sels dans l'eau, d'après cette hypothèse, sont identiques à la solution d'un corps solide quelconque dans une menstrue en excès, une union d'un corps solide déjà formé dans la liqueur avec sa menstrue. Mais la solution du chlorure d'or dans l'éther est un liquide bien homogène, dont le chlorure d'or, malgré la différence énorme de son poids spécifique, ne se sépare pas; c'est si peu un mélange mécanique du chlorure avec sa menstrue que son homogénéité parfaite lui assigne tous les caractères d'une véritable combinaison chimique. On ne peut rien conclure de ce qu'en enlevant cette menstrue soit par évaporation, soit par un autre moyen, le chlorure d'or et le sel ne peuvent être ramenés à la même composition qu'ils avaient avant la solution, et on n'obtient ainsi aucun élément pour juger de la nature des mélanges liquides. »

C'est en se basant sur ces phénomènes et sur ceux analogues que l'auteur fait voir d'abord qu'il n'est pas facile de tracer une ligne de démarcation entre la combinaison chimique et la dissolution simple, même quand on les étudie sous les rapports les plus variés, mais que, pour arriver à quelque conclusion, il faut avoir égard à l'intensité des combinaisons, c'est-à-dire au degré de concentration que les corps éprouvent réciproquement dans leur combinaison. C'est en raisonnant dans ce sens et rattachant à cette idée une distinction entre les êtres organiques et ceux inorganiques, et en faisant intervenir une force qui pénètre la matière, qu'il rend compte des deux phénomènes en question, en terminant sa note, ainsi qu'il suit :

« La séparation des parties constituantes d'un mélange par voie chimique ne peut avoir lieu que par l'action chimique d'une matière sur une autre, et il faut nécessairement que les deux corps prennent part à ce changement dans le mélange. Le caractère de l'action chimique n'est cependant pas la séparation, mais l'union qualitative de diverses matières et ce qui se sépare sous une forme particulière dans un mélange liquide l'est, non pas par une force chimique, mais par une force antagoniste. Les affinités chimiques prochaines ou éloignées, celles plus puissantes ou plus faibles, ne sont donc par conséquent que des témoignages symboliques de cette force, qui dans le monde organique est connue depuis longtemps sous le nom impropre de force organisatrice ou créatrice et qui exerce de même son empire sur les combinaisons inorganiques. »

BULLETIN SCIENTIFIQUE.

CHIMIE. — *Sur les transformations qui ont été subies dans les tourbières par l'essence de térébenthine, ou par un composé qui lui est isomérique ;* par M. FORCHHAMMER.

Des recherches étendues ont démontré que le Danemark était autrefois couvert d'une forêt de sapins, et que cette végétation avait déjà disparu à une époque tellement ancienne qu'il n'en reste aucune trace historique ou traditionnelle. Les tiges et les racines de ces magnifiques sapins se retrouvent aujourd'hui dans la plupart des tourbières du pays, et M. Steenstrup y a découvert récemment des cristaux qui ont tellement de ressemblance avec la scheerite de Uznach, en Suisse, que d'abord on les a pris pour cette substance minérale. M. Forchhammer, qui a étudié ces cristaux, a trouvé qu'ils se composent de deux substances auxquelles il a donné à l'une le nom de *técorétine*, à cause de la facilité avec laquelle elle entre en fusion ; à l'autre, celui de *phyllorétine*, parce qu'elle cristallise en feuillets déliés. On peut séparer ces deux substances en dissolvant les cristaux dans l'alcool bouillant. Nous allons en indiquer les propriétés.

Técorétine. Elle est incolore et cristallise en gros cristaux prismatiques; elle fond à + 45° C., bout vers le point d'ébullition du mercure, et distille sans éprouver de changement; à + 11°,25C. son poids spécifique = 1,008, mais à une température plus grande il devient moindre, et elle flotte à la surface de l'eau. Elle est insoluble dans l'eau, aisément soluble dans l'éther, peu soluble dans l'alcool, qui en dissout toutefois plus au point d'ébullition qu'à une basse température. On peut la distiller sur du potassium sans que ces deux substances éprouvent d'altération ; elle ne renferme donc pas d'oxygène. Sa composition est, terme moyen de deux analyses presque concordantes, = C. 87,17 et H. 12,84. Sa formule est C_8 H_8 et sa composition calculée = C. 87 , 19 et H. 12 , 81. On pourrait la considérer comme de l'essence de térébenthine hydrogénée, et, par conséquent, écrire = C_8 H_6 + H ; mais cette composition est peu probable, attendu que le chlore n'agit pas sur la técorétine comme sur l'essence de térébentine. Il est très-difficile de combiner parfaitement la técorétine avec le chlore ; on ne parvient à l'état de saturation qu'en dissolvant cette substance, après l'avoir déjà traitée

par le chlore, dans l'éther, et en faisant évaporer la solution sur de petits grains de quartz, pendant qu'on soumet ces grains à un courant de chlore. On obtient alors une substance brun-jaunâtre, qui consiste en $C_{40}\ H_{44}\ Cl_{16} + H_2\ O$. La técorétine est transformée par l'acide nitrique en acide oxalique, qui cristallise, et en une résine brune qui parait renfermer de l'azote.

Phylloretine. Elle fond à $+87°,5$ C., bout à la température de l'ébullition du mercure, est incolore, et cristallise en paillettes ou en feuillets indéterminés et flexibles. Elle est insoluble dans l'eau, aisément soluble dans l'éther, plus soluble dans l'alcool que la técorétine, n'éprouve aucun changement dans sa distillation sur du potassium. Sa composition, d'après deux analyses, = C. 90,18; H. 9,24, et par conséquent doit être $= C_{20}\ H_{24}$ ou $C_{20}\ H_{25}$; la première formule donne C. 91,08; H. 8,92, et la seconde C. 90,74; H. 9,26. L'auteur regarde, cependant, malgré l'accord de la seconde, la première comme la plus exacte. — La phyllorétine se comporte avec le chlore comme la técorétine, et l'auteur considère ces deux substances comme le produit d'une volatilisation de l'essence de térébenthine, dont les éléments se seront combinés autrement.

Xylorétine. Lorsqu'on fait macérer du bois fossile de sapin dans de l'alcool très-fort, et qu'on évapore la solution, puis qu'on traite par l'éther, et enfin qu'on fait évaporer lentement la solution éthérée, il s'en sépare des cristaux d'une résine blanche cristallisée, que l'auteur a appelée xylorétine, parce qu'on l'extrait du bois fossile. La xylorétine cristallise sous forme indéterminée, mais qui parait être prismatique. Elle fond à $+165°$ C, et ne peut être évaporée sans décomposition. Elle est incolore, insoluble dans l'eau, aisément soluble dans l'alcool et l'éther. Sa composition, sur une moyenne de cinq analyses, est = 78,97 carbone, 10,87 hydrogène, et 10,16 oxygène; d'où résulte la formule $= C_{40}\ H_{68}\ O_4$, qui donnerait 79,02. C; 10,64 H; 10,34 O. La xylorétine diffère donc de l'acide sylvique par 2 atomes d'eau. L'analyse de cette substance a besoin d'être répétée, mais l'auteur croit que la formule donnée est exacte. — L'huile brune qui accompagne la xylorétine a donné à l'analyse $C_{40}\ H_{64}\ O_2$; c'est donc un composé correspondant à cette substance, mais deshydraté.

Bolorétine. En faisant bouillir du bois de sapin fossile avec son écorce dans l'alcool, il s'en est séparé, par le refroidissement, une poudre brun-grisâtre, qu'on a purifiée par des dissolutions et refroidissements répétés, et à laquelle l'auteur, à cause de son aspect terreux, a imposé le nom précédent. On prépare une bien plus grande quantité de bolorétine au moyen d'une subsance grise d'aspect terreux, qu'on trouve en grande quantité dans les cavités des tiges de sapin fossile. Cette substance, purifiée convenablement, ne cristallise pas et fond entre + 75 et 76° C. La bolorétine se retrouve aussi dans une espèce de tourbe de Jylland qu'on nomme *Lyseklyn*, et de plus on la rencontre dans les aiguilles récentes ou anciennes de plusieurs Conifères. La bolorétine des aiguilles de pins consiste en 73,46 carbone, 11,50 hydrogène, et 15,04 oxygène, ce qui correspond à la formule $C_{40}\ H_{77,2}\ O_{6,2}$, qui correspond elle-même à la formule $C_{40}\ H_{64} + O_{6,72}\ H_{13}$. La bolorétine de la Lyseklyn en Jylland a donné 74,19 carbone, 11,84 hydrogène, et 13,97 oxygène, qui correspond à la formule $C_{40}\ H_{76}\ O_{6,7} = C_{40}\ H_{64} + O_6\ H_{12}$. Une autre portion de la bolorétine de la même localité a donné 75,50 carbone, 11,70 hydrogène, et 12,80 oxygène, correspondant à la formule $C_{40}\ H_{73}\ O_6 = C_{40}\ H_{64} + O_6\ H_{10}$. Ces analyses montrent évidemment que la bolorétine est un hydrate d'essence de térébenthine; mais elles font voir en même temps que l'eau, dans cet hydrate, n'y est pas combinée toujours en même proportion, ainsi d'ailleurs que l'ont confirmé d'autres analyses postérieures. — Dans les aiguilles de pin toutes nouvelles il y a peu de bolorétine, mais cette substance augmente avec l'âge de celles-là, et finit par y être très-considérable au mois de décembre. — L'auteur pense que la bolorétine joue dans les Conifères le même rôle que la fécule dans d'autres plantes, et qu'elle est l'élément de l'essence de térébenthine, que la nature a préparé pour la production de celle-ci par le développement de la vie végétative. Il n'a pas été assez heureux pour reproduire de la bolorétine en enlevant de l'eau à l'essence de térébenthine. Sa présence dans la tourbe prouve que la Lyseklyn provient des feuilles de Conifères, et comme on l'a retrouvée dans beaucoup d'autres gisements de tourbe, et même en Hollande, il est présumable que la tourbe des pays du Nord n'a pas d'autre origine. — Enfin M. Forchhammer s'est occupé de l'analyse de la partie du succin insoluble dans l'alcool et l'éther, dont six analyses ont établi, pour la composition moyenne, 79,69 carbone, 10,22 hydrogène, et 10,19 oxygène, ce qui correspond à la formule $C^{40}\ H_{64}\ O_4$, et donnerait, pour la composition calculée, 79,27 carbone, 10,35 hydrogène, et 10,38 oxygène. Il s'ensuivrait que la succinine, ou la partie du succin soluble dans l'éther et l'acool, serait isomérique avec les acides sylvique et pinique, et que probablement le succin n'est qu'une résine non altérée des Conifères de la formation des lignites. La partie soluble dans l'éther consiste en deux corps, dont l'un possède les propriétés de la bolorétine, c'est-à-dire qu'il est bien plus soluble dans l'alcool à chaud qu'à froid, et qu'il se sépare de celui-ci en flocons sans apparence de cristallisation. M. Forchhammer n'est pas parvenu à se procurer une suffisante quantité de cette bolorétine du succin pour la soumettre à l'analyse, mais il a analysé le mélange de bolorétine du succin et de la résine soluble dans l'éther. La moyenne de deux analyses a donné 78,57 carbone, 10,07 hydrogène, et 11,36 oxygène, composition qui fait soupçonner que c'était un mélange de bolorétine et d'une résine qui correspond à la succinine. (*Verhandl. der Versamml. Skandinav. Naturforscher*. p. l'année 1840.)

Physique du globe. — *Sur le refroidissement primitif du globe*, par M. Gustave Herschel.

Sous forme de lettre adressée à M. Léonhard, professeur de géologie à l'université d'Heidelberg, M. Gustave Herschel (de Weimar) a développé plusieurs considérations tendant à provoquer de la part des physiciens et des géologistes plus d'explications sur la question du refroidissement primitif du globe, sur la manière dont il a dû s'opérer, sur la marche qu'a dû suivre le durcissement de la croûte terrestre. — Nous allons le suivre dans quelques-uns de ses aperçus.

« Si les principes qui constituent la terre se présentaient séparés dans l'état d'agrégation d'un fluide élastique, leur réunion semblerait avoir dû dépendre de la force électro-chimique, qui agit comme agent principal de tous les changements qui s'opèrent encore dans la constitution des corps terrestres. On trouve la cause du développement de chaleur immense qui a dû contribuer à la conformation progressive de la terre, tant dans le passage de la matière élémentaire à un état d'agrégation plus dense que dans les actions chimiques, provoquées par les différences électro chimiques que nous offre la matière. C'est ainsi que la terre s'est présentée d'abord comme une masse fluide, incandescente, entourée d'une atmosphère de vapeurs aqueuses et de gaz, maintenue à l'état de fluide élastique; parmi les gaz il a dû se trouver une très-grande quantité d'acide carbonique, en conséquence de l'influence électro-chimique qui agissait sur les matières qui contenaient du carbone. La terre a dû rester longtemps dans cet état d'incandescence et de fluidité, puisque le rayonnement de la chaleur n'a pu se faire que lentement, à travers l'obstacle de l'atmosphère de vapeurs et de gaz qui l'enveloppait alors. Il est aussi probable que, sous la pression même de cette immense enveloppe de vapeurs, une légère partie d'eau en gouttes liquides, mais chauffée au rouge, a dû être en contact avec la terre.

« D'après les lois de la pesanteur et de la rotation, la terre se mouvait dans une orbite déterminée, autour d'un soleil; elle devait, dans son état en quelque sorte de mollesse, présenter un corps sphérique applati qui s'étendait bien au delà des pôles actuels autour desquels elle tourne. Le mouvement de la terre sur son axe devait, dans ce temps-là, être plus lent qu'aujourd'hui, puisque dans son état d'incandescence fluide, elle devait embrasser un plus grand espace que celui qu'elle embrasse aujourd'hui.

« L'enveloppe de vapeur qui entourait la terre ne permettait pas alors aux rayons du soleil de pénétrer jusqu'à elle; ces rayons

ne pouvaient agir que sur l'atmosphère dont elle était entourée. De même que cela a dû se présenter d'abord dans les régions les plus élevées de l'enveloppe de vapeurs, il devait s'opérer aux régions polaires un refroidissement et une condensation dans les masses de vapeurs aqueuses, puisque le soleil n'avait en ce dernier point que très peu d'influence calorifique, et par conséquent que la température extérieure a dû y baisser suffisamment pour que les vapeurs aqueuses n'aient plus pu y exister comme telles et aient été forcées de descendre en gouttes sur la terre. C'est alors qu'a commencé un rayonnement plus rapide de la part des corps terrestres, et c'est en conséquence aux pôles qu'il dut se former d'abord une écorce dure sur le noyau incandescent et fluide de la terre; et enfin c'est sous la puissance d'oxydation d'une atmosphère mélangée qu'ont dû se former les premiers granits et les premiers gneiss. Dans les parties de la terre et les régions de l'air plus rapprochées de l'équateur, la température a dû se maintenir bien plus longtemps à un degré élevé. Il a dû s'opérer par là une dilatation et une surélévation beaucoup plus considérable de l'atmosphère, et par conséquent un flux continuel des couches d'air et des masses de vapeurs vers les régions polaires; c'est ce qui a donné naissance aux masses d'eau tombées sur la terre pendant d'immenses averses, masses qui doivent avoir coulé ensuite vers les régions plus rapprochées de l'équateur et qui ont donné à la terre sa forme aplatie. Les eaux amenées vers ces dernières régions ne pouvaient séjourner longtemps sur la surface terrestre, qui se trouvait encore à une très-haute température et devaient refluer ensuite sous forme de vapeurs vers les régions polaires, par l'action des vents ou courants gazeux qui régnaient sans doute alors à la surface.

« Le durcissement de l'écorce de la terre a donc dû prendre sa direction du pôle vers l'équateur, et, jusqu'à ce que les masses polaires aient été converties en glace, des courants immenses d'eau doivent être venus des pôles; déterminés par des tremblements de terre, dont l'histoire naturelle de la terre nous offre des exemples si multipliés, de pareils courants doivent avoir existé aux premières périodes de la formation des glaces. Au moyen de ces courants, des masses de glace ont dû être poussées vers les contrées moyennes de la terre, ce qui peut expliquer l'accumulation des blocs erratiques dans la Scandinavie, sur les côtes de la mer Baltique, et leur diffusion générale dans tout le nord de l'Allemagne. N'est-ce pas enfin à ces énormes glaçons qu'on doit l'anéantissement de ces Pachydermes trouvés ensevelis dans la glace, dans le nord de la Sibérie? »

M. Gustave Herschel se demande ensuite et cherche à expliquer quel rapport peut avoir existé entre le magnétisme terrestre à l'origine, et la structure ainsi que la formation de la terre. — L'examen de cette question sera le sujet d'un second article. (Trad. du *Neues Jahrb. fur Min.* etc., 1841, 4e cah.)

Astronomie. — *Observations sur les taches du Soleil, faites en 1841, à Dessau*, par M. S.-H. Schwabe.

M. Schwabe a pu observer le Soleil pendant 283 jours, dans le courant de l'année 1841. Il y a noté 102 groupes de taches. Pendant 15 jours l'astre en a été complétement exempt. Ces jours sont les 21, 22, 23, 24, 25 janvier, 1, 5, 23, mars, 27, 29, 30 juillet, 28 septembre, 19, 23 novembre, et 20 décembre. Voici, du reste, comment M. Schwabe rend compte lui-même de ses observations.

« En janvier, février juillet, août, septembre, octobre et novembre, les taches se sont montrées en plus petit nombre, mais malgré leur petitesse elles étaient encore faciles à discerner. C'est aussi à cette époque que la formation des taches a été la moins active, de façon que celles qui existaient s'augmentaient fort peu ou même n'augmentaient pas du tout. Les 2, 3, 4 et 5 décembre, les nuages solaires se sont montrés très-actifs, et il en est résulté aussitôt plusieurs groupes de taches, quoique dans ces journées le soleil fût déjà très-riche en taches, et qu'on pût y apercevoir jusqu'à cinq groupes en même temps. Ces groupes ne possédaient pas une grandeur et une abondance remarquables. Les noyaux des taches étaient de moyenne grosseur, et aucun d'eux n'avait une étendue suffisante pour être aperçu à l'œil nu. Les groupes les plus abondants ont été ceux des 7, 8, 10, 11 avril, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 29, 30 et 31 mai, 18, 19, 20 et 21 septembre, et 28 décembre. — Cette année on a pu observer encore très-distinctement un phénomène déjà souvent remarqué, savoir : 1° que les taches les plus occidentales des groupes sont les premières qui commencent à se dissoudre; 2° que c'est dans la portion orientale des groupes que la plupart des nouvelles taches commencent à se montrer; 3° que c'est du côté oriental, près des gros nuages détachés, que la plupart des points secondaires ou facules se forment; 4° enfin que les petites taches ou points sont ordinairement accouplés. — La surface du Soleil s'est montrée, au 15 septembre, à 7h du matin, avec une netteté inaccoutumée, et j'ai remarqué, avec l'instrument de 6 pieds et un grossissement de 64 fois, principalement dans l'équateur où se trouvent les taches, des veines rameuses, serrées les unes contre les autres, très-petites, gris-mat, avec un nombre considérable de pores intermédiaires. A ce moment il n'y avait que trois groupes de noyaux de moyenne grosseur, et presque aucun nuage lumineux roulé. — Une circonstance très-remarquable, c'est que les groupes de taches qui, en 1840, ont été observés pendant 10 rotations du Soleil, sont revenus huit fois cette année : ils paraissent appartenir à un certain point, qui a la faculté de produire le plus grand nombre de taches, et qui par conséquent mérite une attention toute spéciale. Après que le ciel se fût découvert, le 4 janvier, j'ai, dans cette journée, remarqué deux points assez peu éloignés du bord oriental du Soleil pour croire qu'ils ont dû apparaître le 3 janvier; or, comme la dernière apparition du groupe qui s'est présenté maintes fois en 1840 a eu lieu le 7 décembre, et que le lieu de cette apparition a été déterminé avec une extrême exatictude, il ne peut y avoir aucun doute sur l'identité des deux groupes. Entre le 10 et le 11 janvier 1841, les deux points mentionnés étaient au milieu environ de leur chemin; mais ils se sont dissous assez promptement ensuite, avant d'arriver au terme de leur route. Pendant deux rotations du Soleil, ce groupe est resté invisible; mais le 26 mars on l'a vu reparaître de nouveau, et, d'après sa longitude, cette réapparition doit avoir eu lieu vers le 25; mais l'état obscur du ciel n'a pas permis de faire d'observations dans cette journée. Le 28 mars on apercevait encore ce groupe, mais le 31, jour où on l'a cherché pour la dernière fois, il était dissous. Ce groupe a fait défaut pendant quatre rotations du Soleil, et, quoique d'après le calcul il eût dû revenir le 7 ou le 8 août, on ne l'a aperçu que le 9, comme un point, mais à une distance du bord oriental du Soleil qui peut faire présumer qu'il a reparu en temps utile pour la troisième fois. Entre le 14 et le 15 août il est parvenu au milieu de sa route, et est arrivé entre le 20 et le 21 au bord occidental, sans avoir éprouvé de changement notable, quoiqu'il se fût formé au sud de lui un groupe considérable. Le 4 septembre, le groupe a reparu pour la quatrième fois, comme un gros noyau de taches groupées, qui atteignit le 10 le milieu de sa course, et disparut le 16 et le 17, après qu'il s'y fût formé un point secondaire. Du 29 septembre au 1er octobre il est reparu pour la cinquième fois, comme un groupe très-gros et nombreux, qui consistait en 4 noyaux groupés assez gros et plusieurs points; les 3, 4, 5 et 6 octobre, le Soleil n'a pas été visible, et le 7, j'ai trouvé le groupe consistant en 4 petits noyaux groupés irrégulièrement. Le 10 il ne consistait plus qu'en un petit nombre de points, et le 11 il s'était évanoui. Le 28 octobre, j'ai vu apparaître, à l'endroit où le groupe était entré sur le Soleil, quatre nuages lumineux en forme de veines et roulés, avec quelques points déliés, et le 30 j'ai pu reconnaître trois gros noyaux détachés avec brouillard, c'est-à-dire que le groupe reparaissait pour la sixième fois. Le 4 novembre, il était au milieu de sa course, et formait alors deux noyaux de taches groupées régulièrement, avec plusieurs petits noyaux libres et des points qui doivent avoir disparu le 10, attendu que le 9 j'ai pu les apercevoir encore comme un assez gros noyau de taches groupées, et que le 11 je n'ai plus rien vu. Le 25 novembre j'ai aperçu le groupe pour la septième fois, comme un noyau de taches groupées, mais déjà à quelque distance

du bord du Soleil, de façon que l'apparition a dû avoir lieu le 24, jour où le ciel couvert n'a pas permis de faire des observations. Le 1er décembre il était au milieu de sa route, et le 7 très-près du bord occidental du Soleil. Le 8 il avait disparu. Les 21 et 22 décembre, le Soleil n'a plus été visible, et le 23 le groupe s'est montré pour la huitième et dernière fois déjà assez éloigné du bord oriental ; à cette apparition il formait un noyau de taches groupées avec quelques points épars. Entre le 27 et le 28 il a atteint le milieu de sa route, mais l'état voilé du ciel n'a pas permis d'observer le moment où il a disparu. — Je n'ai observé que deux fois ce qu'on a appelé les *flocons lumineux* (*Lichtflocken*), savoir : le 7 mai et le 18 juillet. Le premier jour ils ont apparu en quantité considérable, depuis midi jusqu'à 5^h du soir, presque sans interruption. Ils étaient aussi bien définis et circonscrits lorsque l'oculaire du télescope pour le Soleil était en place que quand il était notablement tiré. A quelque distance du Soleil, et sans verre solaire, je n'ai pu en apercevoir aucun. Le deuxième jour j'en ai remarqué encore quelques-uns qui venaient flotter dans le champ de la lunette. » (*Astr. Nach.*, n° 445.)

PALÉONTOLOGIE. — ***Sur le Cetiosaurus*, Saurien gigantesque éteint qu'on rencontre dans les formations oolitiques de différentes parties de l'Angleterre**, par M. OWEN.

M. Owen a entretenu plusieurs fois de ce fossile la Société Géologique de Londres. Les détails que l'on va lire sont traduits d'une notice qui vient d'être publiée.

On a trouvé en Angleterre un assez grand nombre de débris de cet animal. Ceux qui sont décrits par M. Owen consistent en vertèbres et en os des extrémités recueillis par M. Kingdon dans les carrières oolitiques de Chipping-Norton, en Oxfordshire ; en vertèbres et autres ossements de l'oolite de Bliswurth, près Northampton, transmis à l'auteur par Miss Barker, et en d'autres débris de l'oolite de Staple-Hill, Wolton, à trois milles N.-O. de Woodstock, de l'oolite près de Buckingham, de la pierre de Portland à Garsington et Thame qui faisaient partie de la collection de M. Buckland. Enfin M. Owen a encore eu l'occasion d'examiner une vertèbre et quelques os des extrémités du même Saurien de l'oolite du Yorkshire, qui sont conservés dans le Musée de Scarborough.

Vertèbres caudales. Une vertèbre caudale des environs de Buckingham, qui présentait l'arc entier du nerf ankylosé, mais avec les apophyses transverse, oblique et épineux brisés, égale en dimension la vertèbre caudale moyenne d'une baleine adulte, le diamètre antéro-postérieur ayant 125 millimètres, le transverse 212 et le vertical 175. Le diamètre vertical du canal médullaire est de 42 millimètres, le transverse 50. La substance interne de cette vertèbre est spongieuse. Sa structure démontre évidemment qu'elle n'a pas pu appartenir au *Poïkilopleuron Bucklandii*. Une autre vertèbre caudale, aussi de Buckingham, provient de la partie moyenne de la queue. M. Owen en indique les motifs, la décrit complétement et fait voir en quoi le *Cetiosaurus* différait des Cétacés pour se rapprocher de l'ordre des Sauriens. Il décrit ensuite les vertèbres caudales trouvées à Bliswurth, celles, au nombre de neuf, découvertes à Chipping, Norton, et établit une comparaison détaillée entre l'animal en question et tous les Reptiles-Sauriens connus, vivants ou fossiles. Il explique en quoi il diffère d'eux sous le rapport anatomique, et termine en faisant remarquer que le seul Saurien gigantesque qui pourrait le disputer sous le rapport de la taille au *Cetiosaurus* serait l'Iguanodon, mais que fort heureusement ces deux animaux éteints présentent des caractères tellement distinctifs qu'il est impossible de les confondre.

Vertèbres dorsales. On n'a jusqu'ici rencontré qu'une seule vertèbre de ce genre, qui encore était incomplète; en discutant les éléments de comparaison, l'auteur arrive à conclure que cette vertèbre et toutes les précédentes ont dû appartenir à un genre distinct de Saurien de la même taille et à peu près de la même dimension sous le rapport des vertèbres que la Baleine.

Autres ossements. L'auteur énumère toutes les localités, au nombre de sept, où l'on a recueilli des os des diverses parties du corps du nouveau Saurien ; il décrit avec soin ces débris et termine par les remarques suivantes :

« Quant à la comparaison des débris du *Cetiosaurus* avec ceux du Polyptychodon, les os des extrémités présentent, dans l'un et l'autre cas, cette structure sillonnée dans toute la partie centrale qui indique des mœurs plutôt aquatiques que terrestres ; mais aucun des débris de ce Polyptychodon ne s'accorde en aucune façon sous le rapport de la forme avec ceux du *Cetiosaurus*, et les gisements où l'on a découvert ce dernier n'ont pas encore présenté de dents comparables à ceux où l'on a trouvé le premier ; quelques dents découvertes dans l'oolite de Malton appartiennent peut-être au *Cetiosaurus*, mais je serais plus disposé à les attribuer aux *Stenosaurus*.

« Les vertèbres et les os découverts indiquent, en résumé, l'existence d'un genre de Saurien distinct du ***Megalosaurus***, du ***Stenosaurus***, du ***Poïkilopleuron***, du ***Plesiosaurus*** et autres Reptiles éteints, dont les débris se trouvent principalement dans l'oolite. L'examen de ces vertèbres et de ces ossements semblerait indiquer des mœurs marines. Enfin la taille énorme et la force présumable du *Cetiosaurus*, jointes à des habitudes carnivores, devaient en faire un animal puissant, propre à balancer la multiplication trop considérable et les ravages trop étendus des Crocodiliens et des Plesiosaures. »

CHRONIQUE.

Des ossements fossiles ont été trouvés récemment dans les environs de Wadelaincourt, canton de Souilly, et déposés dans le cabinet d'histoire naturelle de Verdun. Voici quelques détails à ce sujet. — Le territoire de la commune de Souilly repose sur des marnes à gryphée virgule. Ce terrain y est caractérisé par la présence de Reptiles gigantesques, tels que Ichthyosaures, Plésiosaures, et plusieurs espèces de Crocodiles, des Tortues, des Poissons, etc. Parmi les ossements fossiles recueillis dans cette localité, on distingue : des vertèbres d'Ichthyosaure, une mâchoire inférieure du même animal ; des vertèbres de Plésiosaure ; une portion d'un os très-volumineux qui paraît être un fémur ou un humerus de Plesiosaure ; sa forme générale est aplatie ; il est élargi et plus mince à l'une de ses extrémités ; ce fragment a $0^m,22$ de longueur, autant de largeur à un bout, et $0^m,17$ à l'autre ; quelques vertèbres de Crocodiles ; d'autres ossements moins caractérisés, appartenant aux grands Sauriens de cette époque ; outre ces divers restes de Sauriens, la carapace d'une grande Tortue, quelques palates ou palais de Poissons ; une portion de mâchoire, garnie de quatre rangées de dents aplaties en pavé, à couronne ovalaire très-lisse ; les plus grandes de ces dents ont environ 15^{mm} dans le grand diamètre ; leur forme et leur disposition annoncent un Poisson de la famille des Spares ; plusieurs dents isolées de Spares ; le premier os de la nageoire dorsale d'un grand Silure... Outre ces fossiles, on pourrait en citer divers autres non moins intéressants, provenant de la même localité, et appartenant à des collections particulières. Mais ce qui précède suffit pour donner une idée des richesses paléontologiques que recèlent les couches liasiques des environs de Wadelaincourt.

SOMMAIRE du N° 442.

Le Propriétaire, Redacteur en chef, EUGENE ARNOULT

PARIS. — IMPRIMERIE D'A. RENÉ ET COMP., RUE DE SEINE, 32.

10e ANNÉE.

BUREAUX A PARIS,
Rue Guénégaud, 19.

DIRECTEUR :
M. EUGÈNE ARNOULT.

Ce journal se compose de deux Sections distinctes, auxquelles on peut s'abonner séparément.

La 1re Section traite des Sciences proprement dites et de leurs applications : Mathématiques, Astronomie, Physique, Chimie, Zoologie, Botanique, Géologie, etc. — Elle paraît tous les Jeudis par numéro de 16 à 24 colonnes.

La 2e Section traite des Sciences historiques, archéologiques et philosophiques : Archéologie, Ethnographie, Philologie, Économie politique, etc. — Elle paraît le 1er de chaque mois par numéros de 32 à 40 colonnes.

Chaque Section forme par an un volume suivi de tables.

L'Institut,

JOURNAL UNIVERSEL DES SCIENCES
ET DES SOCIÉTÉS SAVANTES
EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER.

1ère SECTION.

Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

N° 443.
23 Juin 1842.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL.

	Paris.	Dépt.	Étrang.
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section..	20	22	24
Ensemble..	46	45	50

Tout abonnement date du 1er janvier, commencement du volume de chaque Section.

PRIX DES COLLECTIONS.

1re Section.
1833-1841, 9 vol. . 108 f.
Toute année séparée. 12

2e Section.
1836-1841, 6 vol. . 48
Toute année séparée. 8

Pour les Dép. et pour l'Étr., les frais de port sont en sus, savoir : 2 ou 3 fr. par vol. de la 1re Section, et 3 ou 4 fr. par v. de la 2e Section.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 20 juin 1842. — Présidence de M. Poncelet.

MÉMOIRES LUS.

Sur la combinaison du chlore avec les bases. — M. Pelouze donne communication d'un mémoire de M. Gay-Lussac sur la nature des combinaisons décolorantes du chlore : ce sujet a déjà été traité, comme on le sait, par M. Balard, qui a publié, il y a quelques années (voir *Annales de Chimie et de Physique*, t. 57), les résultats de ses recherches. Ce chimiste avait trouvé qu'en faisant réagir du chlore sur de l'oxyde rouge de mercure délayé dans de l'eau, on obtenait un oxychlorure et un *hypochlorite*; l'acide *hypochloreux* pouvait en être isolé par la chaleur, et, en le desséchant à l'aide du nitrate de chaux, on l'obtenait sous forme d'un gaz jaune verdâtre, à odeur faible de chlore, se décomposant en quelques minutes à la lumière, soluble dans l'eau, avec laquelle il fournit une solution incolore, et douée d'un pouvoir décolorant très-énergique.

Depuis le travail de M. Balard, M. Martens, de Bruxelles, a soutenu l'ancienne opinion que le chlore s'unissait directement avec les bases pour former des chlorures d'oxydes, et M. Milon, dans un travail lu à l'Académie, a établi que, dans ces prétendus chlorures d'oxydes, le chlore est complémentaire de la proportion d'oxygène nécessaire à la suroxydation de la base.

M. Gay-Lussac a entrepris une série de recherches, dans le but de dissiper les incertitudes résultant de ces divergences d'opinions, et nous devons dire à l'avance qu'il a confirmé les principaux faits découverts par M. Balard. Néanmoins, il en rectifie d'autres assez importants pour mériter d'être consignés ici avec détails.

Lorsqu'on ajoute par petites portions, dans une dissolution de chlore dont le titre est connu, de l'oxyde de mercure très-divisé et délayé dans de l'eau, la liqueur est décolorée : elle devient limpide par le repos, et donne au chloromètre le même titre que la solution primitive de chlore. Distillée aux 5/6 et étendue d'une quantité d'eau suffisante pour la ramener à son volume primitif, elle conserve le même pouvoir décolorant : quant au résidu de la distillation, il fournit de belles aiguilles de chloride de mercure. On doit conclure de ces faits, que : 1° l'acide hypochloreux produit par la réaction du chlore sur l'oxyde de mercure existe à l'état de liberté dans la liqueur; sans cela, l'oxyde métallique se fût précipité pendant la distillation; 2° la production de chloride de mercure, sans qu'il se soit dégagé d'oxygène, prouve qu'une portion du chlore s'est unie à l'oxigène équivalent au chloride formé; 3° la constance du pouvoir décolorant, malgré l'union partielle du chlore avec le mercure, tient à ce que la perte en chlore est compensée par l'acquisition en oxygène; 4° enfin, l'acide hypochloreux renferme le chlore employé, moins la portion de ce corps qui a servi à la production du chloride, plus l'oxygène de l'oxyde de mercure qui s'est transformé en chloride. D'après des expériences directes, M. Gay-Lussac s'est assuré que le chlore se partage, dans cette circonstance, en deux portions égales, dont l'une concourt avec le mercure à la formation du chloride, tandis que l'autre s'unissant à l'oxygène donne naissance à l'acide hypochloreux : en définitive, celui-ci renferme des équivalents égaux de ces deux éléments, et sa formule doit être Cl O et non $Cl^2 O^2$, comme l'avait supposé M. Balard.

Nous avons rappelé plus haut le procédé de M. Balard pour obtenir l'acide hypochloreux à l'état de gaz, procédé qui consiste à en faire agir une solution concentrée sur du nitrate de chaux desséché, au-dessus du mercure. Ce procédé est d'une exécution

DOCUMENTS.

SUR L'ÉCLIPSE TOTALE DE SOLEIL DU 8 JUILLET 1842;

Sur les phénomènes qui devront plus particulièrement fixer l'attention des astronomes; sur les questions de physique céleste dont la solution semble devoir être liée aux observations qui pourront être faites pendant les éclipses totales de Soleil; par M. Arago, Secrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences de Paris (1).

Les éclipses de Soleil n'arrivent que le jour de la nouvelle Lune. C'est ce jour seulement que notre satellite peut s'interposer entre la Terre et le Soleil, et nous cacher des portions plus ou moins considérables de ce globe immense et radieux.

Quand, au plus fort d'une éclipse, la Lune ne semble empiéter que sur une portion limitée du disque solaire, on dit que *l'éclipse est partielle;*

Quand, au plus fort d'une éclipse, la Lune nous dérobe la vue de la totalité du Soleil, *l'éclipse est totale;*

Enfin, lorsque pendant la durée d'une éclipse il arrive un moment où la Lune se projette en entier sur le soleil sans le couvrir; où elle nous cache la portion centrale et laisse à découvert les régions voisines du limbe, où elle apparaît comme un disque noir entouré d'un anneau lumineux, *l'éclipse est annulaire* (1).

La Lune et le Soleil n'étant pas à une égale distance de la Terre, des observateurs diversement placés ne projettent pas les deux astres sur les mêmes points du ciel. Voilà comment il arrive qu'une éclipse est totale en certains lieux et seulement partielle dans d'autres; voilà comment Paris, par exemple, n'a vu quelquefois aucune trace de telle éclipse partielle de Soleil qui a été apparente à Toulouse, et réciproquement.

Pour qu'une éclipse puisse être totale, il faut qu'au moment du phénomène les lignes visuelles menées aux deux extrémités d'un diamètre de la Lune comprennent un angle plus grand que les deux lignes visuelles menées aux deux extrémités d'un diamètre du Soleil; il faut (en prenant les expressions

(1) Extrait des comptes-rendus des séances de l'Académie des Sciences, séance du 6 juin 1842.

(1) Il est bon d'observer qu'en certaines occasions très-rares une éclipse peut être totale dans un lieu et annulaire dans un autre. Cela arrive lorsque les diamètres apparents du Soleil et de la Lune sont presque égaux. La Lune ne se trouvant pas à la même distance de tous les points *de la surface* terrestre, et les différences étant dans des rapports appréciables avec la distance absolue, les uns voient la Lune plus grande que le Soleil, et les autres plus petite. Le même effet peut résulter d'un rapide mouvement de la Lune vers l'apogée ou le périgée.

difficile ; il a d'ailleurs l'inconvénient de rendre inévitable la décomposition d'une portion du gaz, qui est alors coloré en jaune. M. Gay-Lussac conseille d'opérer de la manière suivante : on prend un flacon à l'émeri de 100^{cc} à 150^{cc} de capacité ; on enduit le bouchon d'un peu de suif dans ses deux tiers supérieurs, afin de rendre la clôture plus parfaite. Ce flacon étant rempli de chlore sec, on y introduit un petit tube de verre, bouché à une extrémité, et contenant de l'oxyde de mercure en poudre fine et sèche, et, par-dessus, une couche assez épaisse de sable sec et fin. On ferme le flacon, et, en le retournant, on fait tomber le sable et l'oxyde de mercure ; celui-ci réagit à l'instant sur le chlore, et en quelques secondes l'opération est terminée. Comme l'excès d'oxyde décompose l'acide hypochloreux, on se hâte d'isoler celui-ci en ouvrant le flacon sur le mercure ; il y a absorption de moitié du volume du chlore employé.

L'acide hypochloreux ainsi préparé est un gaz incolore ; il fait quelquefois spontanément explosion à la température ordinaire ; l'eau en dissout environ cent fois son volume ; la dissolution est décomposée par la lumière, surtout lorsqu'elle est concentrée : il se forme de l'acide chlorique, du chlore et de l'oxygène ; l'ébullition agit de la même manière. Nous ferons remarquer ici, comme un fait très-curieux, que, pendant la distillation, une partie de l'acide hypochloreux se décompose, et, cependant, le produit est plus concentré que la dissolution primitive ; M. Gay-Lussac attribue ce phénomène à l'influence des parois du vase distillatoire : une masse d'acide liquide, libre dans l'espace, se décomposerait plus tard ; et, d'un autre côté, la solution se décomposerait en totalité sur la surface du vase, si elle était maintenue à une température voisine, mais en deçà du terme de l'ébullition. Quand le liquide bout, le premier effet est bien de décomposer un peu d'acide, de produire de petites bulles gazeuses d'oxygène et de chlore ; mais les vapeurs apparaissent, et la distillation s'effectue sans décomposition ultérieure. Ce phénomène a d'ailleurs lieu dans tous les composés instables, dans le voisinage de leur décomposition. Il faut encore observer que la perte est faible avec une solution à 600° ou 700°, tandis qu'elle est considérable avec une solution dont le titre s'élève à 1200° ou 1500°.

Après s'être attaché à prouver l'inexactitude de l'assimilation faite par M. Balard des hypochlorites aux hyposulfites, dont la formule, comme on le sait, est $S^2 O^2 RO$, M. Gay-Lussac établit que les premiers doivent avoir pour formule Cl O RO, au lieu de $Cl^2 O^2 RO$, et, par conséquent, que l'acide doit porter le nom d'*acide chloreux*.

Cet acide est peu énergique : les sels qu'il forme sont peu stables ; à froid, la lumière les décompose ; à 100°, ils se changent rapidement en chlorates et en chlorures, et il se dégage de l'oxygène en proportion d'autant plus considérable que le chlorite employé est plus basique. L'acide chloreux est chassé de ses combinaisons salines par les oxacides les plus faibles, par l'acide carbonique lui-même.

Les chlorures d'oxydes et les chlorites présentent la plus parfaite analogie : même instabilité, même pouvoir décolorant, mêmes modifications par la chaleur, mêmes produits sous l'influence des acides : il faut en conclure qu'ils contiennent les uns et les autres un élément commun, qui ne peut être qu'un même chlorite.

M. Gay-Lussac termine son mémoire par l'examen expérimental et théorique de la fabrication des chlorures d'oxydes. On sait que, d'après Berthollet, les chlorates ne prendraient naissance qu'en conséquence de leur insolubilité relative ; or M. Gay-Lussac a observé que les chlorates ne se forment qu'autant que le chlore est en excès : ce phénomène se manifeste avec la potasse, la chaux, la magnésie, etc. Aussitôt que le terme de neutralité est dépassé, on voit apparaître des bulles d'oxygène, le titre du chlorure alcalin baisse rapidement, et il y a production de chlorate ; on ne doit donc pas même atteindre tout à fait ce terme si l'on veut obtenir le chlorure le plus riche en principe décolorant ; et comme, d'autre part, la chaleur produit la transformation du chlorite en chlorate, on doit éviter, dans cette préparation, l'élévation de température. Veut-on, au contraire, se procurer du chlorate en grande abondance ; on sursaturera légèrement de chlore, et l'on chauffera jusqu'à + 80° environ.

Ces diverses transformations s'accomplissent, d'ailleurs, dans un ordre tel qu'on peut ériger en principe que les composés suivent l'ordre de leur stabilité croissante ; ainsi le chlore mis en présence de la potasse donne un chlorite mêlé de chlorure métallique ; à mesure que la chaleur s'élève, le chlorite se change en chlorate, puis le chlorate en heptachlorate, et finalement en chlorure de potassium, dont la production s'accompagne d'un dégagement de chlore et d'oxygène.

M. Gay-Lussac a réussi à obtenir également l'acide bromeux gazeux : mais il n'a pas cru devoir poursuivre ses recherches sur ce corps, dont M. Ballard s'occupe depuis longtemps.

Pouzzolanes.—M. Vicat lit un mémoire sur les pouzzolanes : il rappelle que les Romains connaissaient ce produit d'origine volcanique, auquel ils donnaient le nom de *pulvis Puteolanus*, et qui était exploité sur le territoire de Pouzzoles, près du Vésuve. L'origine de l'usage de la pouzzolane nous est inconnu ; Vitruve se tait sur cette particularité, mais il nous a transmis des détails circonstanciés sur la manière de l'employer dans les constructions hydrauliques : c'est ainsi qu'il nous apprend que, pour l'établissement des môles ou digues à la mer, on en construisait sur le rivage des blocs énormes, assis sur des bases artificielles, qui devaient être, à volonté, détruites par les flots ou à l'abri de leur action. Lorsque ces masses avaient acquis une cohésion convenable, on livrait la fondation au choc des lames, et le bloc tombait dans la mer. On continuait ainsi de proche en proche, et la digue

techniques) que le *diamètre angulaire* de la Lune l'emporte sur le *diamètre angulaire* du Soleil. Or, ni le diamètre angulaire de la Lune, ni le diamètre angulaire du Soleil ne sont constants, car ils dépendent des distances, et les distances des deux astres à la terre varient beaucoup. Ces diamètres angulaires se surpassent même alternativement l'un l'autre. Si le moment où la Lune devient nouvelle coïncide avec le moment où son diamètre angulaire est au minimum, ce qui met l'astre à son apogée, aucune circonstance de projection ne pourra donner lieu qu'à une éclipse de Soleil annulaire. Si, au contraire, dans le moment de la *conjonction* le diamètre angulaire de la Lune est au maximum (ceci revient à dire que l'astre est alors à son périgée ou à sa moindre distance à la Terre), des circonstances favorables de projection amèneront une éclipse totale.

Ces notions composent tout ce que j'avais besoin de rappeler, pour qu'on ne demande pas pourquoi l'éclipse prochaine du 8 juillet sera *totale*, tandis que, au maximum, l'éclipse de 1836 fut *annulaire ;* pourquoi l'éclipse du 8 juillet sera totale dans le midi de la France et seulement partielle à Paris.

Les Tables du Soleil et de la Lune prouvent que, terme moyen, on peut observer sur toute la Terre, 70 éclipses en dix-huit ans : 29 de Lune et 41 de Soleil.

Jamais dans une année il n'y a *plus de sept* éclipses : jamais il n'y en a *moins de deux*.

Quand le nombre des éclipses est réduit à deux dans une année, elles sont toutes les deux de Soleil.

Sur l'ensemble du globe, le nombre d'éclipses de Soleil est *supérieur* au nombre d'éclipses de Lune, presque dans le rapport de 3 à 2. *Dans un lieu donné* il y a, au contraire, moins d'éclipses visibles du premier de ces astres que du second (1). On ôtera à ce résultat son apparence paradoxale, en remarquant qu'une éclipse de Lune résulte d'une extinction complète de la totalité ou seulement d'une fraction de notre satellite ; la partie éclipsée ne recevant plus la lumière du Soleil cesse vraiment de luire ; l'éclipse se voit donc de même partout où la Lune est sur l'horizon, c'est-à-dire à peu près dans un hémisphère de la Terre. Les éclipses de Soleil se voient, au contraire, dans une étendue bien moindre qu'un hémisphère.

Dans chaque période de dix-huit ans, il y a, terme moyen, 28 éclipses de Soleil centrales, c'est-à-dire susceptibles de devenir, suivant les circonstances,

(1) Faute d'avoir fait cette distinction, des compilateurs sont tombés dans la plus étrange bévue. Ils ont créé plus d'éclipses de Lune que de Soleil, en appliquant, sans réflexion, au globe entier, une chose vraie seulement pour chaque point particulier. Sur l'*ensemble de la Terre*, on détermine à peu près le nombre moyen d'éclipses de Soleil en *augmentant* de moitié le nombre d'éclipses de Lune.

était poussée au large, par ce procédé, jusqu'au point convenu. Cette méthode simple et ingénieuse a été récemment mise en usage pour le port d'Alger, par M. Poirel.

Mais la nature des pouzzolanes et l'explication des phénomènes auxquels elles doivent leurs propriétés étaient inconnues des anciens ; à une époque plus rapprochée de nous, John de Sersin regardait les pouzzolanes comme des matières passives, à la manière du sable, dont elles se distinguaient par une grande force d'absorption, que Chaptal et les chimistes qui l'ont suivi attribuaient à la présence du peroxyde de fer.

M. Vicat a entrepris sur ce sujet une série d'expériences dans ces trois dernières années ; il est arrivé ainsi à reconnaître que la pouzzolane par excellence serait une argile pulvérisée, et calcinée pendant quelques secondes à une température à peine supérieure au rouge-brun, de manière à perdre 8 à 9 pour 100 d'eau : les terres de pipe et autres argiles qui restent blanches après la cuisson sont les meilleures pour cet objet. Les oxydes de fer et de manganèse, le carbonate de chaux et le sable leur font perdre, proportionnellement à leur quantité, la faculté d'arriver par la calcination au degré d'excellence des argiles pures.

La pouzzolane *type*, nous dirions presque *théorique*, est donc un silicate d'alumine rendu à peu près anhydre par un léger degré de cuisson, et ramené ainsi au point où l'affinité réciproque de la silice et de l'alumine est devenue le plus faible possible.

Pour ce qui est de la combinaison des pouzzolanes avec la chaux grasse en pâte, voici les résultats auxquels M. Vicat est parvenu par ses expériences : les argiles crues ou transformées en pouzzolanes et les pouzzolanes naturelles ne cèdent pas de silice à l'acide chlorhydrique bouillant ; il en est de même des mélanges de chaux grasse en pâte avec les argiles crues, même après un an d'immersion. Mais les mélanges de chaux grasse et de pouzzolane, naturelles ou artificielles, abandonnent, même après trois mois d'immersion seulement, une telle quantité de silice à l'acide chlorhydrique que la liqueur se prend en gelée après quelques minutes d'ébullition. Ainsi le même effet se produit en quelques heures par voie sèche sur la silice des mélanges naturels ou artificiels de chaux et d'argile, et en quelques mois, par voie humide, sur les mélanges de chaux et de pouzzolanes ; car, dans l'un et l'autre cas, la silice, d'abord insoluble, acquiert la propriété de se dissoudre. La théorie de la solidification de cette classe de bétons est, d'après ce qui précède, extrêmement claire : la combinaison qui s'effectue entre les principes mis en présence donne pour composition du corps solide qui en résulte un hydrosilicate d'alumine et de chaux, type du béton par excellence, quand la cohésion n'est pas altérée par les corps étrangers dont les argiles sont ordinairement souillées. En effet, les bétons *types* ont une supériorité sur ceux à pouzzolanes d'Italie, première qualité, que l'on peut exprimer par le rapport du double au simple, d'après les chiffres qui représentent la résistance des uns et des autres à la rupture et au forage.

Attraction. M. Delaporte lit un mémoire sur l'attraction, dans lequel il cherche à établir que la puissance attractive est inégalement distribuée au-dessous de la surface solide de la terre : il prétend que la matière à laquelle cette puissance est inhérente est un fluide compressible, dilatable et mobile, dont les mouvements ont lieu sous l'influence de l'attraction des astres et les désordres de l'intérieur de la terre.

— M. Morand donne lecture d'un mémoire sur les lois générales de l'univers et sur leurs expressions mathématiques. Nous en parlerons lors du rapport dont il sera l'objet.

Rapport des trompes avec les ovaires chez les Mammifères, et particulièrement chez les animaux domestiques. M. Raciborski a vu que, dans ces animaux, les pavillons des trompes sont disposés de manière à envelopper l'ovaire en entier pendant l'acte de la fécondation, soit directement, en conséquence de leur configuration, soit à l'aide d'appendices membraneux fournis par le péritoine. Chez la femme, au contraire, le contact du pavillon et de l'ovaire n'a lieu que dans une petite étendue ; l'auteur pense que c'est à cette disposition anatomique plutôt qu'aux émotions morales qu'on doit attribuer la fréquence, chez la femme, des grossesses extra-utérines, si rares chez les autres Mammifères.

CHIMIE : *Composition immédiate de la fibrine, du gluten, de l'albumine et du caséum*. M. Dumas présente, au nom de M. Bouchardat, un travail sur ce sujet. Dans des expériences qui lui sont communes avec M. Cahours, M. Dumas avait reconnu que l'albumine et le caséum d'origine animale ou végétale ont la même composition ; que, de plus, la fibrine renferme plus d'azote et moins de carbone que le caséum et l'albumine, et, enfin, que les pois, les amandes, les haricots contiennent une substance encore plus azotée, mais moins riche en carbone que la fibrine. M. Bouchardat vient de faire quelques observations qui rendent raison de ces particularités : il a trouvé que la fibrine, soit celle que l'on retire du sang par le battage, soit celle qui constitue la couenne inflammatoire, contient une forte proportion de gélatine, un principe analogue à l'albumine, et que l'auteur nomme *albuminose*, et, enfin, un troisième élément, qui se rapproche, par ses propriétés, de l'épiderme, et qu'il désigne sous le d'*épidermose*. Comme la gélatine est plus azotée et moins carbonée que l'albumine, on voit comment la présence de ce principe dans la fibrine en modifie la composition dans le même sens. L'extraction de ces éléments est facile : on laisse tremper dans l'eau pendant 24 heures la partie couenneuse d'un caillot, et l'on renouvelle fréquemment le liquide ; on obtient ainsi une membrane opaque, résistante, blanche, qui, par une douce ébullition avec trois fois son poids d'eau, jusqu'à réduction à moitié, donne une solution susceptible de se prendre en gelée et jouissant de toutes les propriétés de la gélatine : la

---

annulaires ou totales ; mais comme la zone terrestre le long de laquelle l'éclipse peut avoir l'un ou l'autre de ces deux caractères est très-étroite, dans un lieu donné les éclipses totales ou annulaires sont extrêmement rares.

Halley trouvait, en 1715, qu'à partir du 20 mars 1140, c'est-à-dire dans une période de 575 ans, il n'y avait pas eu à Londres une seule éclipse totale de Soleil. Depuis l'éclipse de 1714, Londres n'en a vu aucune autre. A Montpellier, beaucoup mieux favorisé par la combinaison des éléments divers qui concourent à la production du phénomène, nous trouvons des éclipses totales :

Le 1er janvier 1386 ;
Le 7 juin 1415 ;
Le 12 mai 1706 ;
sans compter l'éclipse totale du 8 juillet 1842 ;

A Paris, pendant le XVIIIe siècle, on n'a vu qu'une éclipse totale de Soleil, celle de 1724 :

Dans le XIXe siècle il n'y en a pas eu encore et il n'y en aura pas.

Du Séjour trouvait par le calcul, en 1777 :

Pour la plus grande durée possible d'une éclipse.	le long de l'équateur. .	4h 29m 44s
	sous le parallèle de Paris.	3 26 32
Pour la plus grande durée possible de la phase annulaire. .	le long de l'équateur. .	12 24
	sous le parallèle de Paris.	9 56
Pour la plus grande durée possible de l'obscurité totale. .	à l'équateur.	7m 58s
	sous le parallèle de Paris.	6 10

L'éclipse totale de 1706 dura, à Montpellier.	4m 10s
L'éclipse totale de 1715 dura, à Londres	3 57
L'éclipse totale de 1724 dura, à Paris.	2 16
A bord du vaisseau *l'Espagne*, l'éclipse totale de 1778 dura.	4 0
L'éclipse totale de 1806 dura, à Kinderkhook, en Amérique.	4 37

Les historiens de l'antiquité ont fait mention de quelques éclipses *totales* de Soleil, vraies ou fausses ; par exemple :

De l'éclipse qui, suivant Hérodote, arriva pendant une bataille entre les Lydiens et les Mèdes. . . . . 603 ans avant notre ère.
(Elle n'est rien moins que certaine. Costard adopte la date de 630.)

D'une éclipse prédite par Thalès, pour 585
(C'est une autre date de l'éclipse précédente.)

De l'éclipse qui fit presque naître une révolte dans l'armée de Xerxès en 480
(Éclipse fort douteuse.)

De l'éclipse qui eût lieu quand Périclès partit pour le Péloponnèse en 431

portion de la membrane qui ne s'est pas dissoute est mise en contact avec de l'eau aiguisée de 0,0005 d'acide chlorhydrique ; elle se gonfle en flocons volumineux que la chaleur fait promptement dissoudre. La solution se comporte avec les réactifs comme le ferait l'albumine, dont elle se rapproche encore par ses caractères optiques. La petite portion de fibrine réfractaire à l'action de l'acide chlorhydrique est ce que l'auteur nomme l'*épidermose*.

En traitant de la même manière le gluten, le caseum, l'albumine, M. Bouchardat a obtenu également des solutions d'*albuminose ;* il conclut à l'identité chimique de ces principes immédiats, si différents, d'ailleurs, les uns des autres, par leurs propriétés physiques et physiologiques.

Acoustique. — M. Duhamel lit une note sur l'accord des résultats obtenus expérimentalement par M. Savart (*voir le dernier numéro*) avec les formules mathématiques qui s'y rapportent ; il fait ressortir l'importance de l'application de l'analyse aux recherches de ce genre, dont elle prévoit les résultats, ainsi que lui-même en a déjà fourni plusieurs exemples.

Carte de l'éclipse. — M. Babinet présente une carte dressée par M. Dien, et destinée à faire connaître la marche de l'éclipse du 8 juillet prochain.

CORRESPONDANCE.

M. Gasparin fait hommage d'un mémoire qu'il a publié sur les engrais.

— M. Cauchy présente, de la part de M. Tortolini, plusieurs mémoires de mathématiques imprimés.

— M. Poisson, fils du célèbre géomètre, transmet un mémoire manuscrit de son père sur la *lumière*. Ce mémoire sera inséré dans le recueil des travaux de l'Académie.

— M. de Haldat adresse ses remercîments pour le titre de membre correspondant, qui lui a été conféré dans la séance dernière.

— M. Gondret envoie une note sur l'emploi de la flamme d'un corps en ignition, dans le traitement des douleurs rhumatismales.

— M. Perreaux demande que la commission chargée de faire un rapport sur un bateau sous-marin de son invention veuille bien se réunir pour assister à ses expériences.

— M. Boquillon rappelle, au sujet de la communication faite, dans la dernière séance, par M. Rigollot, d'un appareil propre à donner une vitesse constante à l'écoulement des fluides gazeux, qu'il est lui-même auteur d'un régulateur à gaz remplissant les mêmes conditions.

— M. Miller adresse une note sur l'instrument qu'il a imaginé pour les usages du cadastre, et auquel il a assigné le nom de *Pantoscale*. Cet instrument est plus parfait aujourd'hui ; il donne les abscisses et les ordonnées ; les sinuosités tracées en quatre mouvements successifs avec le tire-ligne ; les angles de minute en minute avec la preuve ; les contenances de surface à un millième d'approximation. L'auteur appelle aujourd'hui cet instrument *le polygraphe*.

— M. Senarmont envoie un extrait des observations géologiques faites dans les départements de Seine-et-Oise et de Seine-et-Marne.

— M. Lemarlo adresse une note sur la flexion des pièces chargées debout ; il y recherche l'expression analytique qui donne la flèche en fonction de la charge, et permet de déterminer l'effort constant aux limites du pouvoir élastique dans la flexion de ces pièces.

— MM. Lecomte, Grandjean, Derlcquehem, Korylsky, Hautcœur, Fulz et plusieurs anonymes envoient des notes relatives aux chemins de fer.

A quatre heures trois quarts l'Académie se forme en comité secret.

SOCIÉTÉ CHIMIQUE DE LONDRES.

Séance du 2 novembre 1841.

La Société a entendu, dans cette séance, lecture d'un mémoire de M. J. Stenhouse dont nous allons donner l'analyse. Il comprend le résultat des recherches que l'auteur a faites sur la cétine, l'éthal, et les huiles de laurier, d'hyssope et d'*Assa fœtida*.

Cétine. M. Stenhouse, après avoir purifié convenablement le *spermaceti* par deux ou trois traitements avec l'alcool bouillant, a soumis la cétine pure qui en résulte et qui se solidifie entre 120° et 121° F., à quatre analyses successives. Ces analyses ont donné :

Carbone . .	79,72	79,74	79,53	79,96
Hydrogène .	13,32	13,13	13,19	13,19
Oxygène. .	6,96	7,13	7,28	6,85
	100,00	100,00	100,00	100,00

On voit qu'elles diffèrent notablement de celle de M. Chevreul, qui avait trouvé :

Carbone. .	81,660
Hydrogène .	12,862
Oxygène. .	5,578
	100,000

Il est inutile de chercher à établir des formules d'après ces analyses, attendu que les acides que renferme le *spermaceti* n'ont pas été correctement déterminés. On suppose que cette substance consiste en margarate et oléate d'éthal, mais des expériences font penser à M. Stenhouse que l'un de ces ingrédients est l'acide margarique et l'autre l'acide oléique.

Une analyse du *spermaceti* du commerce a donné un point de fusion différent de celui de la cétine, mais une composition chi-

De l'éclipse qui coïncida avec la marche d'Agathocle contre Carthage en. 310

Postérieurement à J.-C., nous trouvons, dans les historiens, qu'on a vu :

L'éclipse totale de la mort d'Agrippine, en 59 ; les éclipses totales de 98 ; de 237, 360, 484, 787, 840, 878, 957, 1133, 1187, 1191, 1241, 1415, 1485, 1544, 1560, 1567, 1605.

Les dates des éclipses annulaires les plus certaines sont :

L'année 44, avant notre ère ; dans notre ère, les années 334, 1567, 1598, 1601, 1737, 1748, 1764, 1820, 1836.

Il y aura une éclipse annulaire à Paris le 9 octobre 1847.

Les témoignages concernant les éclipses totales n'avaient pas convaincu Tycho. Appuyé sur quelques mesures de diamètres angulaires faites à l'œil nu et qui lui semblaient établir que le diamètre de la Lune ne pouvait jamais paraître de la Terre aussi grand que celui du Soleil, il alla, en 1600, jusqu'à élever des doutes sur la réalité d'un phénomène qui avait alors encore des milliers de témoins vivants : il n'admit pas la relation donnée par Clavius de l'éclipse totale observée à Coïmbre en 1560, ni même celle de l'éclipse totale arrivée à Torgau en 1598.

Peu d'années suffirent pour montrer à quel point de fausses déterminations avaient induit Tycho en erreur. En 1605, il y eut une grande éclipse de Soleil qui, à Naples, fut totale pendant quelques instants. Depuis on a *observé*, comme je le disais plus haut, des éclipses totales en 1706, en 1715, en 1724, en 1778, en 1806.

Ainsi les astronomes ne courent point le risque de se tromper : l'éclipse du 8 juillet prochain sera réellement totale dans toutes les villes pour lesquelles le calcul a donné cette phase. Si au XVIIe siècle certaines éphémérides indiquèrent pour Rome et le 12 juillet 1684 une éclipse totale durant laquelle, en fait, les trois quarts seulement du Soleil disparurent, c'était la faute des tables, et aussi, quelque peu, celle des calculateurs. Aujourd'hui on n'est pas exposé à de semblables mécomptes ; aujourd'hui les prédictions du commencement et de la fin du phénomène seront exactes à quelques secondes près, tandis qu'en 1706, suivant les observations de Montpellier, les Tables de La Hire donnèrent encore des erreurs de 4 et de 5 minutes.

De la couronne lumineuse dont la Lune est entourée pendant une éclipse totale du Soleil.

Il n'existe pas de relation moderne quelque peu détaillée d'une éclipse totale, dans laquelle il ne soit fait mention d'une couronne lumineuse dont la Lune paraissait entourée après la disparition entière du Soleil, et qui contribuait à tempérer l'obscurité.

mique à peu près identique, de façon que la petite quantité d'huile qu'il renferme, et qui accompagne la cétine pure, est probablement isomère avec la partie la plus compacte et la plus dure de cette substance.

Ethal. L'éthal que M. Stenhouse a analysé provenait de la saponification du *spermaceti* par la potasse en poudre. Son analyse a fourni :

Carbone. .	79,14	79,61	68,15
Hydrogène .	13,92	13,02	14,08
Oxygène. .	6,94	6,47	6,77
	100,00	100,00	100,00

Ces résultats s'accordent parfaitement bien avec le calcul et les analyses de M. Chevreul et de M. Dumas. Le calcul donne :

	Atomes.	
Carbone. . .	32	= 79,69
Hydrogène . .	34	= 13,82
Oxygène. . .	2	= 6,51

Huile essentielle de laurier. Cette huile, importée récemment de Demerara, a été employée au traitement du rhumatisme. Elle dissout parfaitement le caoutchouc et le laisse à un état de consistance plus grand que le naphte et l'essence de térébenthine. L'arbre qui la produit est encore inconnu, c'est peut-être une espèce de Conifère. Cette huile, telle qu'on la rencontre dans le commerce, est transparente, légèrement ambrée, par suite d'une matière résineuse qu'on lui enlève aisément en la distillant avec de l'eau. Son odeur rappelle celle de la térébenthine, mais elle est plus agréable et plus voisine de l'essence de citron ; son poids spécifique est 0,8645 à 56 F. Elle est accompagnée d'un acide volatil dont la quantité est extrêmement faible, et qui est peut-être de l'acide formique. Cette huile purifiée a donné :

	Analyse.		Calcul.
Carbone. .	88,51	88,29	88,46 = 5 atom.
Hydrogène .	11,57	11,57	11,54 = 4
	100,00	100,00	100,00

Il est donc présumable que l'huile de laurier consiste en deux ou un plus grand nombre d'huiles isomériques appartenant à la nombreuse tribu des hydrogènes carburés dont l'essence de térébenthine est le type.

Huile d'hyssope. L'huile essentielle d'hyssope s'obtient par les procédés ordinaires, c'est-à-dire la distillation de la plante avec de l'eau. La quantité qu'on en retire ainsi est assez considérable ; cette essence a l'odeur de la plante, et sa saveur est très-pénétrante. A l'état frais elle est incolore et transparente ; mais au bout de quelque temps, surtout quand il y a accès de l'air, elle devient jaunâtre, par la formation d'une petite quantité de résine. Elle est plus légère que l'eau et parfaitement neutre. Elle bout à 288° F., et son point d'ébullition s'élève jusqu'à 325° ; après quoi elle se colore. C'est évidemment un mélange de plusieurs huiles. Cette essence anhydre et rectifiée a donné à l'analyse :

Carbone. .	84,13	81,29	80,31
Hydrogène .	11,05	10,95	10,45
Oxygène. .	4,82	7,76	9,24
	100,00	100,00	100,00

La première analyse a été faite sur de l'essence bouillant à 288° F., la seconde à 299°, et la troisième à 335°. On voit que la portion la plus riche en carbone et en hydrogène distille la première, à une température basse, et que la quantité d'oxygène augmente à mesure que le point d'ébullition s'élève. En cherchant à séparer ces huiles par la potasse fondue, on a obtenu ensuite à la distillation un liquide très-différent de l'essence d'hyssope, sous le rapport de l'odeur et de la saveur, et qui a donné :

Carbone . .	86,65
Hydrogène. .	11,41
Oxygène. . .	1,94
	100,00

On n'a donc pas réussi à convertir cette essence en hydrogène carburé pur, quoique la quantité d'huile oxygénée eût considérablement diminué.

Huile d'Assa fœtida. C'est à cette matière que l'*assa fœtida* doit son odeur pénétrante. La quantité d'huile que donne la résine varie suivant qu'elle est plus ou moins fraîche. Une livre de résine fournit généralement $\frac{1}{4}$ d'huile par la distillation avec l'eau et du verre pilé, pour éviter les soubresauts violents. Cette huile a ordinairement une légère teinte jaunâtre ; son poids spécifique est 0,9428 à 60° F. ; sa saveur est d'abord douce, puis âcre ; on la distille deux fois sur du chlorure de calcium au bain-marie pour l'obtenir pure et en faire l'analyse. Son point d'ébullition a varié alors de 325° à 370° F. Ces deux variétés soumises à l'analyse ont donné :

Première analyse.				
Huile bouillant à 325° F.	Carbone. .	66,16	65,78	
	Hydrogène .	9,83	9,64	
	Soufre . .	22,93	22,54	
	Oxygène. .	1,08	2,04	
		100,00	100,00	
Deuxième analyse.				
Huile bouillant à 341° F.	Carbone. .	62,54	62,60	61,83
	Hydrogène.	9,45	9,05	9,41
	Soufre . .	20,12	19,99	
	Oxygène. .	7,89	8,36	
		100,00	100,00	

Je ne sais si cette couronne ne fut pas la cause de la *clarté crépusculaire* que signalent les relations de l'éclipse totale de 98. Plutarque disait : « La « Lune laisse déborder autour d'elle, dans les éclipses, une partie du Soleil, « *ce qui diminue l'obscurité.* » Ces derniers mots portent à penser qu'il parlait alors plutôt des éclipses totales que des éclipses annulaires, pendant lesquelles il n'y a réellement qu'un affaiblissement de lumière.

Des observateurs inhabiles avaient classé l'éclipse de 1567 parmi les éclipses annulaires, par la raison que la Lune, au plus fort du phénomène, parut entourée d'un anneau lumineux. Képler en fit une éclipse totale. L'anneau lumineux, suivant l'illustre astronome, pouvait s'expliquer de deux manières : ou en admettant que l'éther était enflammé dans le voisinage du Soleil, ou en supposant que certains rayons partis des bords du grand globe, arrivaient à la Terre *après avoir subi une réfraction dans l'air de la Lune.*

Képler développa ces idées à l'occasion de l'auréole remarquée à Torgau pendant l'éclipse totale de 1598.

L'éclipse de 1605 fut certainement totale à Naples pendant quelques instants. La Lune s'y montra, toutefois, comme un nuage noir entouré d'une auréole resplendissante *qui occupait une grande partie du ciel.*

Jusqu'à présent nous n'avons découvert dans les anciens ouvrages que des relations imparfaite et sans précision de l'auréole lunaire. L'éclipse de 1706 nous fournira une description du phénomène vraiment scientifique :

« Dès que le Soleil fut entièrement éclipsé, disent Plantade et Clapiés, « on vit la Lune environnée d'une lumière très-blanche, qui formait autour « du disque de cette planète une espèce de couronne de la largeur d'*environ* « *trois minutes.* Dans ces bornes cette lumière conservait une égale vivacité, « qui, se changeant ensuite en une faible lueur, formait autour de la Lune « une aire circulaire d'environ *quatre degrés* de rayon, et se perdait insen- « siblement dans l'obscurité. »

Les lecteurs seront satisfaits, je pense, de trouver ici une traduction littérale des lignes que Halley écrivait en 1715, à l'occasion de la couronne lumineuse lunaire :

« *Quelques secondes avant* que le Soleil fût totalement caché, on aperçut « autour de la Lune un anneau lumineux d'une largeur égale au douzième, « ou peut-être même au dixième du diamètre de ce dernier astre. Sa teinte « était le blanc pâle, ou, si on l'aime mieux, le blanc de perle. *Il me sembla* « *légèrement teint des couleurs de l'iris.* Son centre me parut coïncider avec « celui de la Lune, d'où je tirai la conséquence que l'anneau était l'atmo- « sphère lunaire. Cependant, comme la hauteur de cette atmosphère serait de « beaucoup supérieure à celle de l'atmosphère terrestre ; comme, d'autre part, « des observateurs trouvèrent que la largeur de l'anneau augmentait à l'ouest

Troisième analyse.

Huile bouillant à 370° F.	Carbone. .	58,42	58,03
	Hydrogène.	9,12	9,09
	Soufre . .	16,88	15,74
	Oxygène. .	15,58	17,14
		100,00	100,00

Il est évident, d'après ces résultats, que cette essence est un mélange de différentes huiles, dont l'une doit être un hydrogène carburé combiné au soufre, et les autres des huiles plus ou moins oxygénées. La portion la moins oxygénée est la plus volatile. On n'a pas réussi par la potasse à obtenir une huile pure et sulfurée; la plus grande portion était convertie en une résine noirâtre.

— Il a été donné ensuite lecture d'une note de M. T. Starkey-Thompson, sur un oxyde de fer magnétique artificiel, dont la préparation première appartient à M. J. Mercer, et non pas à MM. Abich et Gregory, ainsi qu'on le lit dans les *Eléments of Chemistry* de M. Turner.

Voici le moyen employé du reste par ce dernier pour préparer cet oxyde. — On prend une certaine quantité, soit une livre, de protosulfate de fer cristallisé ordinaire; on dissout dans l'eau, et on ajoute de l'acide nitrique en quantité suffisante pour peroxyder le fer; puis on chasse avec soin l'excès d'acide nitrique ou nitreux par l'ébulition. Au résidu on ajoute une livre de protosulfate de fer, avec l'eau suffisante pour la dissolution. On verse dans le mélange une solution de potasse caustique de force et en quantité suffisante pour décomposer le tout, et on fait bouillir. Le précipité ainsi obtenu consiste en un mélange mécanique de protoxyde et de peroxyde de fer, atome à atome; on élève alors la température à 100° C. et leur union chimique s'effectue.

M. Thompson indique l'oxyde magnétique de fer artificiel, soit à l'état sec soit suspendu dans l'eau comme une substance parfaitement propre, à cause de son extrême disposition à subir les influences magnétiques, à indiquer la direction des courants galvaniques et magnétiques.

Séance du 16 *novembre* 1841.

Dans cette séance il a été donné lecture d'une lettre de M. Clarke, sur la révision et une détermination plus exacte des poids atomiques.

M. Clarke trouve que quand on applique une correction convenable (en pesant dans le vide au lieu de peser dans l'air) aux poids donnés par M. Berzélius dans ses expériences sur la formation de l'eau, par le passage de l'hydrogène sur de l'oxyde de cuivre porté au rouge, les résultats sont sensiblement altérés. M. Berzélius a donné :

				Moyenne.
Cuivre métallique .	395,6	Eau produite.	112,433	112,491
Peroxyde de cuivre.	495,6		112,619	+0,128
Accroissement . .	100		112,429	—0,062
		D'où hydrogène.	12, 49	

Mais si on eût pesé dans le vide, l'accroissement (100) pour l'oxygène et le poids (112,491) pour l'eau eussent été plus forts. Voici ces nombres corrigés : oxygène 100,0266; eau 112,613; ou l'oxygène étant 100, l'eau sera 112,583. Dolà hydrogène = 12,583, dans l'eau 12,491, correction + 0,092.

« Quant aux expériences de MM. Berzélius et Dulong sur le poids spécifique des gaz, quelque étrange que puisse paraître le fait, c'est une vérité, dit l'auteur, que les résultats des calculs sont tous erronés. Le poids spécifique de l'hydrogène, au lieu d'être par le calcul 0,0687, aurait dû être 0,06986, ou, avec la dilatation de Rudberg, 0,06988. Avec le poids spécifique reçu de l'oxygène, on devrait avoir 12,67 pour l'équivalent de l'hydrogène. Le poids spécifique de M. Dumas donnerait 12,64. D'après toutes ces considérations, je regarde parmi les nombres admis d'après les expériences auxquelles M. Berzélius a pris part, celui de l'hydrogène comme égal à 12.6. »

BULLETIN SCIENTIFIQUE.

PHYSIQUE DU GLOBE. — *Effets du refroidissement primitif du globe sur le développement du magnétisme terrestre ;* par M. Gustave Herschel.

(Deuxième article voir *l'Institut*, n° 442.)

Dans la deuxième partie de sa Lettre sur les circonstances et les effets du refroidissement primitif du globe, M. Herschel examine en détail cette question : Quel rapport peut-il avoir existé entre le magnétisme terrestre, à l'origine, et la structure ainsi que la formation de la terre?

« Si nous considérons d'abord que le durcissement successif des corps refroidis a été déterminé par le rayonnement de la chaleur à leur surface, et que c'est de là que résulte la conservation de l'équilibre de température, et si nous nous rappelons que le dérangement de cet équilibre donne constamment naissance à des phénomènes thermo-électriques, nous y découvrirons les causes des changements qu'a dû subir l'état d'agrégation de plusieurs corps qui se refroidissent, par exemple le phénomène électrique, depuis longtemps observé, du passage de l'eau à l'état de glace, et nous devrons en conclure que c'est dans la solidification ou le durcissement de l'écorce de la terre qu'a résidé l'origine, la cause ou le principe des plus importants développements de l'électricité.

« de la Lune à mesure que l'émersion approchait..... je parle de mon résultat « avec moins de confiance ; je dois même confesser que je ne donnai pas à la « question toute l'attention nécessaire. »

Pendant cette même éclipse totale de 1715, Louville, de l'Académie des Sciences, qui s'était rendu à Londres, vit aussi la couronne lumineuse.

Elle lui parut couleur d'argent. La lumière était plus vive vers le bord de la Lune et diminuait graduellement d'intensité jusqu'à sa circonférence extérieure. Cette circonférence, quoique très-faible, était assez bien dessinée. Dans le sens des rayons *la couronne ne paraissait pas également lumineuse partout :* on y remarquait diverses *interruptions*, ce qui lui donnait quelque ressemblance avec *les gloires* dont les peintres entourent la tête des saints.

Louville reconnut que *la couronne lumineuse avait exactement le même centre que la Lune.* Si elle se fût trouvée concentrique au Soleil, le bord de la Lune en eût couvert la moitié occidentale au commencent de l'obscurité, et la moitié orientale à la fin. Louville croyait que de pareilles variations ne lui auraient pas échappé.

Gardons-nous d'oublier que vers la fin de l'éclipse totale de 1715, Louville vit autour du limbe de la Lune, pendant qu'il se projetait encore sur le Soleil, *un cercle d'un rouge très-vif.* L'académicien de Paris s'assura, dit-il, que cette couleur persistait quand le cercle se peignait au centre même de la lunette, et qu'elle ne pouvait dès lors être attribuée à l'absence d'achromatisme.

En 1724, Maraldi trouva que la couronne lumineuse *n'était pas concentrique à la Lune.* Au commencement de l'éclipse, elle paraissait plus large à l'orient qu'à l'occident ; à la fin, au contraire, elle sembla plus grande vers l'occident qu'elle ne l'était à l'orient. Maraldi remarqua encore que la largeur au bord septentrional surpassait la largeur sur le bord opposé.

Pour rencontrer, après l'observation de 1724, quelque chose d'utile sur la couronne lunaire, il nous faudra franchir un intervalle de cinquante-quatre ans. A la date de 1778, don Antonio de Ulloa nous apprendra que, dans l'éclipse du 24 juin, la couronne avait une largeur égale au sixième du diamètre de l'astre ; que sa circonférence intérieure était *rougeâtre*, qu'un peu au delà se voyait un jaune pâle, et que ce jaune pâle allait graduellement en s'affaiblissant jusqu'au bord extérieur, où la teinte paraissait entièrement blanche.

La couronne de 1778, dit l'amiral espagnol, *était à peu près également brillante dans toute sa largeur!* Elle se montra cinq ou six secondes *après* l'immersion totale du Soleil ; elle disparut quatre ou cinq secondes *avant* que le bord de cet astre émergeât de dessous le disque obscur de la Lune. De la couronne lunaire partaient *çà* et *là* des rayons lumineux perceptibles jusqu'à des distances égales au diamètre angulaire de notre satellite ; tantôt plus,

Ces tensions électriques provoquées ainsi sur les parties constituantes de l'écorce de la terre ont dû être plus faibles là où le rayonnement de la chaleur était à son minimum et où la température de la masse du sol était au contraire la plus forte, c'est aux pôles qu'elle a dû atteindre son plus haut degré, points auxquels le refroidissement était parvenu à sa plus grande intensité, et cet état de tension électrique à du toujours se maintenir depuis, car le mouvement régulier de la terre autour du soleil détermine pendant son cours des variations constantes de température dans les différentes zones de la terre. C'est là que parait résider la cause des courants électriques qui vont des pôles vers les régions plus rapprochées de l'équateur, lesquelles se trouvent dans un état de tension électrique moindre.

« Si nous considérons encore l'influence qu'exercent les rayons du soleil sur la terre pendant le mouvement journalier de rotation de celle-ci sur son axe, nous trouverons dans la partie de la terre exposée au soleil un afflux de chaleur, et un rayonnement de cette même chaleur dans la partie de la terre qui est cachée au soleil. C'est là qu'on trouve aussi les conditions d'un état thermo-électrique de la terre, état qui doit nécessairement produire, par le mouvement de rotation du globe de l'ouest à l'est, des courants marchant dans une direction opposée de l'est à l'ouest, direction dans laquelle le refroidissement de la terre diminue pendant une révolution complète sur son axe. Si nous examinons de plus près les directions des deux courants dont il vient d'être question nous y verrons nécessairement que les deux courants qui partent de chacun des pôles doivent se rencontrer, se croisent ou se coupent vers l'ouest, et c'est ce qui explique enfin la direction de ces courants qui tournent autour de la terre de l'est à l'ouest. Comme conséquence nécessaire de ces courants, découle, d'après les lois de l'électro-magnétisme, un état magnétique thermo-électrique de la terre, tel que nous l'observons dans le magnétisme terrestre.

« C'est donc par les divers états qu'ont éprouvés l'écorce de la terre, la conductibilité et le rayonnement des masses de la terre, que nous expliquons comment les pôles magnétiques sont différents des pôles géographiques, bien que, dans les conditions indiquées ci-dessus, les premiers eussent dû se trouver placés près des seconds. Les circonstances locales dans lesquelles s'est opérée la marche du refroidissement du sol, ainsi que l'élévation locale de la température de l'écorce du globe, qui peut avoir lieu par les agents électro-chimiques opérant dans l'intérieur de la terre ou le développement de la vie à sa surface, sont cause qu'à de longs intervalles il doit y avoir eu des variations périodiques dans la déclinaison dans plusieurs parties de la terre, comme on l'a observé en Suède, où, depuis 1580 à 1818, la déclinaison a passé de plusieurs degrés vers l'est à plusieurs degrés vers l'ouest, et où il doit s'être opéré en même temps, avec le soulèvement démontré du terrain, une augmentation dans la chaleur du sol. Il en est de même dans le Groenland, où l'on a observé depuis cent ans qu'avec l'affaissement des côtes il s'est opéré une diminution dans la chaleur du sol et en même temps dans la déclinaison vers l'ouest.

« Les variations journalières de la déclinaison magnétique semblent ne provenir que de l'action du soleil sur la surface de la terre; car, quand le soleil se trouve dans le méridien du pôle magnétique d'un lieu, alors la température terrestre qui s'accroit doit, en comparaison de celle qui la précède, diminuer ici la force électro-magnétique de la terre, tandis qu'elle doit paraître, pour la même raison, s'accroître dans les régions encore plus froides de l'ouest; de manière que la déclinaison de l'aiguille magnétique augmente en proportion de la chaleur du jour, jusqu'à ce que, vers le soir, le refroidissement ordinaire du terrain opère un effet contraire. — On peut expliquer de la même manière et par des variations annuelles de température dans l'enveloppe de la terre, produites par l'effet de la chaleur du soleil, les légères variations que subit la déclinaison de l'aiguille aimantée dans les diverses contrées, selon les saisons de l'année. Enfin on peut admettre que les aurores boréales et australes ne sont que des phénomènes électriques, et les conséquences nécessaires des courants qui règnent entre les pôles terrestres et l'atmosphère, par suite d'une surcharge électrique dans l'un ou dans l'autre, et on se rend raison aisément de leur influence sur l'aiguille magnétique. »

(Trad. du *Neues Jahrb. fur Miner., etc.*, 1841, 4e cah.)

Paléontologie. — *Sur quelques gisements de fossiles des environs de Pondichéry et du district de l'Arcot méridional;* par M. C.-T. Kaye.

L'existence d'un gisement de calcaire à fossiles dans les environs de Pondichéry est un fait connu depuis assez longtemps, et il est peu de personnes qui aient visité cette ville sans avoir été frappées à l'aspect des pierres qui pavent ses rues ou servent à la construction de ses maisons. Ces pierres sont criblées de coquilles bivalves encore entières qui y reposent comme dans leur élément. Le bois silicifié de Trivacary est également bien connu par le poli brillant qu'il reçoit, par les énormes dimensions des arbres pétrifiés (dont l'un a près de cent pieds de longueur) qu'on a découverts en grand nombre dans son gisement, et enfin par l'état parfait de conservation où s'y trouvent les débris organiques de l'ancien monde.

On a longtemps désiré des matériaux pour établir l'époque et la nature de ces formations. M. Kaye s'est occupé, conjointement avec M. Cunliffe d'un travail de ce genre sur les lieux mêmes.

Quoique l'Inde ne soit pas riche en fossiles, cependant les environs de Pondichéry ne sont pas les seules localités dans la pé-

---

tantôt moins. Le tout « semblait avoir un mouvement rapide circulaire, pareil « à celui d'un artifice embrasé, mis en jeu sur son centre ! »

L'éclipse totale de 1806 fut observée, en Amérique, par Bowditch et Ferrer. Dans son mémoire, Bowditch dit seulement que la Lune se montra entourée d'un anneau de lumière très-étendu. Ferrer, au contraire, est net et explicite.

L'anneau paraissait avoir *le même centre que le Soleil;* sa largeur s'élevait à *six minutes;* sa nuance était le *blanc de perle.* Il partait *des bords* de l'anneau *des rayons* qui s'étendaient jusqu'à 3 degrés de distance. C'est, comme on voit, la *gloire* signalée par Louville et Ulloa, mais sur une plus grande échelle.

De certaines irrégularités qui se manifestent au moment où les bords de la Lune se trouvent intérieurement à de petites distances des bords du Soleil.

Au moment où le bord occidental de la Lune commence à se détacher intérieurement du bord occidental du Soleil, il paraît dentelé comme une scie. Les dents augmentent incontinent de grandeur et d'espacement, et leur nombre diminue. Bientôt les deux limbes ne paraissent plus réunis que par quelques *traits rectilignes* (8 à 10), *larges, parallèles, complètement noirs* et *parfaitement définis.* Tous ces traits, enfin, disparaissent subitement. Les choses se passent comme s'il existait entre les limbes des deux astres une matière glutineuse noirâtre, adhérente à certains points du Soleil, et que le mouvement de la Lune étirerait jusqu'à la rupture instantanée des ligaments.

Pendant le mouvement du bord oriental de la Lune vers le bord oriental du Soleil, les phénomènes se reproduisent en sens inverse : les lignes noires et parallèles naissent les premières et subitement; la forme de grande scie succède à ces lignes; enfin, avant l'entière occultation du Soleil, le limbe de la Lune est comme un chapelet composé de grains irréguliers, noirs et lumineux.

Ces diverses irrégularités noirâtres avaient été aperçues plus ou moins distinctement par d'anciens astronomes. M. Baily les a nettement observées en Écosse pendant l'éclipse annulaire du 15 mai 1836, et il en a donné une description détaillée et intéressante dans le tome X des *Mémoires de la Société astronomique de Londres.*

Comme si ces phénomènes n'étaient pas déjà assez extraordinaires, voilà qu'un observateur américain annonce, dans une note récemment arrivée en Europe, que la dentelure, que les traits rectilignes et parallèles qui joignent les deux limbes, ne se voient pas quand on fait usage de verres verts, et qu'ils sont, au contraire, très-apparents à travers des verres rouges. L'auteur anonyme cite plusieurs circonstances et plusieurs villes où, suivant lui, le fait aurait été constaté.

(*La suite au prochain numéro.*)

ninsule où l'on rencontre des fossiles en abondance : dans le district intérieur de Trichinopoly on trouve aussi un calcaire à coquilles marines dont M. Kaye possède plusieurs échantillons. Mais revenons à notre dépôt.

Le village de Seedrapett, où se trouve le calcaire fossilifère en question, est à 7 milles à l'ouest de Pondichéry, et Trivacary est environs 8 milles à l'ouest de Seedrapett. Le pays présente une plaine ondulée, où le calcaire, à l'est et à l'ouest, est borné par un sable rougeâtre qui forme d'un côté les montagnes rouges de Pondichéry, suite de la formation du bois pétrifié, et de l'autre les parties basses de Trivacary. Ce calcaire paraît donc reposer sur un terrain de grès rouge ; mais, à défaut de coupes, il est impossible d'affirmer et circonscrire le fait. On a décrit à plusieurs reprises les belles pétrifications de Trivacary, et il est presque superflu de rappeler qu'elles consistent en un dépôt considérable d'arbres silicifiés de grande dimension, ensevelis dans de petites collines dénudées, d'un grès rouge friable. Ces collines sont groupées circulairement, et leurs pétrifications s'étendent à une assez grande distance. Le calcaire commence immédiatement à la limite du terrain rouge, et se rencontre de suite sous le gazon, audessus duquel il s'élève parfois. Il est très-dur et peut être détaché en gros blocs, quoique d'une faible épaisseur. Il est rempli de coquilles et autres débris si fortement empâtés, qu'il est impossible de les en détacher. Néanmoins dans quelques points on rencontre un calcaire blanchâtre, ressemblant à de la craie, et décomposé par le temps, où les coquilles et autres fossiles sont séparés et gisent à la surface avec les débris de la roche. C'est là véritablement qu'on peut les recueillir et les étudier à l'aise. Voici ceux que M. Kaye y a rencontrés : — *Ostrea carinata*, identique avec celle de la craie d'Europe, très-nombreuse et bien conservée ; *Baculites* des terrains crétacés ; coquilles bivalves, probablement du genre *Cardium ;* Echinide, de l'ordre des Spatangues, commun dans la craie d'Angleterre ; débris de la *Turbinolia* de M. G. Mantell, mais plus grande ; fragments de Zoophytes et de Coraux, et peut-être de l'*Apocrinites ellipticus ;* Turrilite ; *Belemnites*, peut-être *minimus ;* Hamite, coquille bivalve indéterminable.

Il n'est pas toujours aisé de reconnaître et décrire des fossiles ; cependant ceux que M. Kaye a recueillis sont assez reconnaissables au premier abord pour indiquer que ces formations de Pondichéry sont les équivalents des formations secondaires supérieures de l'Europe, et pour montrer que les fossiles indiquent particulièrement la craie et les sables verts. M. Kaye a observé aussi des vestiges de silex dans le calcaire de Seedrapett, ce qui rapproche encore plus ce terrain de l'époque crétacée de l'Europe.

M. Newbold a prétendu depuis que les calcaires fossilifères de Pondichéry s'étendaient jusqu'à Verdachellum, dans l'Arcot méridional ; il s'agissait donc de savoir si ces calcaires étaient identiques et contemporains avec ceux de Trichinopoly. M. Kaye n'a pas pu encore résoudre complétement cette question ; mais les échantillons de calcaire de ce dernier gisement, qui consistent en un nombre incalculable de petites coquilles empâtées dans une roche très-dure, le font pencher pour l'identité.

(*Madr. J. of. Lit. a. Sc.*, n° 28.)

MÉTÉOROLOGIE. — *Observations sur la température atmosphérique faites à Kremsmunster*, par M. Marian KOLLER, directeur de l'observatoire de cette ville.

Ces observations, faites avec le thermomètre centigrade, neuf fois par jour, de 1833 à 1836, et à d'autres heures, huit fois par jour, de 1837 à 1839, ont été réunies dans des tableaux qu'il nous est impossible de reproduire ici. Après avoir déduit de ces tableaux, au moyen des fonctions périodiques, l'époque des maxima et des minima pour chaque mois, ainsi que la température moyenne du matin et du soir, l'auteur en déduit les heures correspondantes pour chacune des quatre grandes périodes de l'année. Ce travail lui a fourni le résultat suivant :

			Température moyenne.	
	Maximum.	Minimum.	Matin.	Soir.
Hiver . . .	1^{h},92	18^{h},51	22^{h},07	8^{h},54
Printemps. .	2 ,02	16 ,32	21 ,00	8 ,50
Eté. . . .	3 ,02	15 ,23	20 ,21	8 ,45
Automne . .	2 ,36	16 ,85	21 .73	8 ,83
Moy. de l'ann.	2 ,36	16 ,00	21 ,16	8 ,54

Température moyenne annuelle = 7°,815.

Dans une période de vingt années consécutives, 1820 à 1839, des observations faites une fois par jour avaient donné pour cette moyenne annuelle 7°,838.

Indépendamment de ce travail, l'auteur a encore eu l'occasion d'observer la température de trois sources situées dans les environs de Kremsmunster, et dont l'une est à 169 toises, la seconde à 192 et la troisième à 190 au-dessus du niveau de la mer.

La moyenne des observations a donné pour ces sources.

I. 9°,211   II. 9°,614   III. 9°,663.

Moyenne 9°,499. Si l'on prend la moyenne atmosphérique 7°,815, on n'aura entre ces deux moyennes qu'une différence de 1°,684.

CHRONIQUE.

Dans la nuit du 9 au 10 avril, à 2 heures 10 minutes, on a ressenti à Alger trois fortes secousses successives de tremblement de terre ; elles ont été précédées et accompagnées d'un bruit souterrain semblable au roulement d'une voiture pesante sur le pavé. Depuis le 13 avril 1839, on n'avait pas ressenti d'aussi fortes secousses. On a dit que ce phénomène a lieu tous les ans à la même époque ; cette périodicité mérite d'être vérifiée.

— En Suède, comme en Italie, le sol s'élève constamment au-dessus du bassin des mers voisines ; cette opération se fait lentement et graduellement, mais elle paraît être sans interruption. Nous avons déjà dit que M. Niccolini (de Naples) a calculé que la côte occidentale de l'Italie s'était élevée de 1823 à 1838 de 112 millimètres ; ce même phénomène s'observe depuis longtemps en Suède, mais l'on n'en a point encore donné des mesures exactes.

— Une pierre pesant non moins de 234 lbs., contenant de 40 à 50 pour 100 d'argent, a été dernièrement importée du Chili, et se trouve maintenant dans la possession de MM. Johnson et Cock, de Hatton-Garden. Sa valeur peut être estimée de 300 à 350 l. st.

— Un puits artésien vient d'être pratiqué à Londres dans Piccadilly. L'essai a été suivi d'un plein succès, et désormais tout porte à croire que cette capitale, plus heureuse que Paris, possédera une source *constante* de l'eau la plus pure. Le forage ayant atteint une profondeur de 240 pieds, l'eau a commencé à jaillir jusqu'à une hauteur de 80 pieds. On s'est occupé immédiatement à dresser une pompe au-dessus du puits. La dépense faite pour l'ouvrage entier est estimée à 600 livres sterling. Ce succès paraît avoir donné l'idée d'autres forages, car on se propose, dit-on, de creuser plusieurs autres puits en différents points de la ville.

SOMMAIRE du N° 443.

Le Propriétaire, Redacteur en chef, EUGÈNE ARNOULT.

PARIS. — IMPRIMERIE D'A. RENÉ ET COMP., RUE DE SEINE, 32.

10e ANNÉE.

BUREAUX A PARIS,
Rue Guénégaud, 19.

DIRECTEUR :
M. EUGÈNE ARNOULT.

Ce journal se compose de deux Sections distinctes, auxquelles on peut s'abonner séparément.
La 1re Section traite des Sciences proprement dites et de leurs applications : Mathématiques, Astronomie, Physique, Chimie, Zoologie, Botanique, Géologie, etc. — Elle paraît tous les Jeudis par numéro de 12 à 24 colonnes.
La 2e Section traite des Sciences historiques, archéologiques et philosophiques : Archéologie, Ethnographie, Philologie, Economie politique, etc. — Elle paraît le 1er de chaque mois par numéros de 12 à 60 colonnes.
Chaque Section forme par an un volume suivi de tables.

L'Institut,

JOURNAL UNIVERSEL DES SCIENCES

ET DES SOCIÉTÉS SAVANTES

EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER.

1ère SECTION.

Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

N° 444.

30 Juin 1842.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL

	Paris.	Dept.	Etrang
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section..	20	22	24
Ensemble..	40	45	50

Tout abonnement date du 1er janvier, commencement du volume de chaque Section.

PRIX DES COLLECTIONS.

1re Section.
1833-1841, 9 vol. . 108 f.
Toute année séparée. 12

2e Section.
1836-1841, 6 vol. . 48
Toute année séparée. 8

Pour les Dép. et pour l'Etr., les frais de port sont en sus, savoir : 2 ou 8 fr. par vol. de la 1re Section, et 2 ou 4 fr. par v. de la 2e Section.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 27 *juin* 1842. — *Présidence de* M. PONCELET.

MÉMOIRES LUS.

BOTANIQUE. M. Gaudichaud lit un mémoire sur l'organogénésie végétale ; nous nous abstiendrons de parler de ce travail, qui, par sa nature, ne se prête nullement à l'analyse.

Il en est de même d'un mémoire lu par M. Cauchy sur un théorème fondamental dans le calcul intégral.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

PHYSIQUE. M. Dutrochet envoie le résultat de ses observations relatives à l'action motrice exercée sur la surface de plusieurs liquides, tant par l'influence de la vapeur de certaines substances, que par leur contact immédiat.

On sait que des corps légers, déposés à la surface de l'eau ou du mercure, sont repoussés à distance par les vapeurs du camphre, de l'alcool, de l'éther, des huiles essentielles, etc. Ce phénomène est généralement attribué à l'impulsion qui résulte de l'expansion rapide de la vapeur, laquelle *souffle* sur le corps léger et en détermine ainsi l'écartement. Les observations de M. Dutrochet ne permettent pas d'admettre cette explication, puisque, comme nous allons le voir, on peut, à volonté, se placer dans des conditions telles que la répulsion se change en attraction.

Le liége en râpure fine, le lycopode, le noir de fumée, la fleur de soufre conviennent parfaitement pour cette sorte d'expérience; quant au liquide volatil, on y plonge une baguette de verre, qui en retient une gouttelette suffisante pour produire les mouvements dont il s'agit : on peut même, pour plus de facilité, fixer cette baguette à une crémaillère, qui permet de la maintenir à la plus petite distance de la surface du liquide.

De tous les liquides mis en expérience, l'éther est celui qui détermine les mouvements les plus énergiques des poussières déposées tant sur l'eau que sur le mercure, les huiles fixes, l'essence de térébenthine, les solutions des alcalis fixes, ou des acides soit minéraux soit végétaux.

Cependant, il s'en faut bien que les mouvements en question consistent toujours en une répulsion ; ainsi, la vapeur d'éther attire la fleur de soufre déposée à la surface de l'acide sulfurique concentré ; elle produit, au contraire, la répulsion à la surface de l'acide nitrique et d'une solution d'acide tartrique, renfermant 60 p. 100 d'acide cristallisé. Mais vient-on à étendre ces acides d'eau, on voit ces mouvements s'affaiblir de plus en plus, à mesure que la proportion d'eau devient plus considérable, puis atteindre une limite où ils cessent de se produire, limite au delà de laquelle ils se manifestent en sens contraire. L'ammoniaque produit des phénomènes analogues avec les mêmes acides ; cependant, nous ferons observer que l'attraction par la vapeur de cet alcali des particules flottant sur l'acide sulfurique ne commence à se manifester qu'au moment où cet acide a une densité de 1,0675 : on l'obtient d'emblée en mélangeant une partie d'acide avec onze parties d'eau en volume. L'action redevient nulle quand l'acide est affaibli par l'addition de 1199 fois son volume d'eau, et l'attraction se change en répulsion lorsqu'on ajoute à cette dernière solution un volume d'eau égal au sien : elle persiste ensuite indéfiniment, quelle que soit la proportion d'eau ajoutée.

Veut-on comparer l'action à distance des liquides vaporisables avec leur action au contact, on observe des effets opposés : l'ammoniaque, par exemple, produit à distance des mouvements d'attraction sur les poussières flottant à la surface d'une solution

DOCUMENTS.

SUR L'ÉCLIPSE TOTALE DE SOLEIL DU 8 JUILLET 1842;

Sur les phénomènes qui devront plus particulièrement fixer l'attention des astronomes ; sur les questions de physique céleste dont la solution semble devoir être liée aux observations qui pourront être faites pendant les éclipses totales de Soleil; par M. ARAGO, Secrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences de Paris (1).

FIN. — (2).

Des lueurs observées sur la surface de la Lune pendant certaines éclipses totales du Soleil.

Louville rapporte que pendant la durée de l'obscurité totale, en 1715, il vit, à Londres, sur la surface de la Lune, des fulminations semblables à celles qui résulteraient de l'inflammation d'une traînée de poudre. Ces fulminations étaient instantanées et serpentantes, comme les éclairs terrestres ; elles se montraient tantôt dans un endroit, tantôt dans un autre, mais surtout vers *le bord oriental.*

Halley remarqua aussi des lueurs, des éclairs dans tous les sens, mais particulièrement *vers le bord occidental*, et quelque temps avant l'émersion.

Un autre astronome, dont le nom m'est inconnu, adressa à la Société royale de Londres une représentation graphique de l'éclipse de 1715, dans laquelle les éclairs se prolongeaient *jusqu'au centre de la Lune.*

En 1724, les astronomes de Paris, parfaitement avertis par les Mémoires de Louville et de Halley, ne parvinrent, cependant, à découvrir à la surface de notre satellite aucune sorte de lumière.

En 1778, Ulloa, Aranda et Wintuisen virent sur la Lune, dans la région du *nord-ouest*, *une minute un quart* avant la réapparition du Soleil, un point lumineux qui brilla successivement comme les étoiles de quatrième, de troisième et de seconde grandeur.

Enfin, en 1806, Ferrer n'aperçut aucune lumière à la surface de la Lune. Le télescope, dans un certain moment, lui montra seulement une colonne déliée de fumée qui sortait de la région occidentale de l'astre.

De l'obscurité pendant les éclipses totales de Soleil.

L'obscurité, pendant les éclipses totales de Soleil, n'est pas à beaucoup près aussi complète qu'il faudrait le croire, si on s'en rapportait à des relations évidemment empreintes de l'exagération qu'enfante toujours la frayeur.

Les historiens de l'éclipse de 1560, par exemple, ont été certainement au delà de la vérité en disant qu'après la disparition du Soleil on ne voyait pas assez pour poser le pied; *que les ténèbres étaient plus profondes que celles de la nuit.*

(1) Extrait des comptes-rendus des séances de l'Académie des Sciences, séance du 6 juin 1842.

(2) Voir le précédent numéro de L'*Institut*.

d'acide tartrique qui renferme 35 pour 100 d'acide cristallisé ; au contact il y a répulsion, et l'extension de l'alcali en couche mince à la surface de l'acide est rendue apparente par la formation momentanée de cristaux de tartrate d'ammoniaque, dont les bases sont tournées vers la circonférence de l'aire circulaire qui résulte de la répulsion, tandis que les sommets sont dirigés vers le centre. Mais, si l'on emploie une solution qui ne contienne que 1 à 2 pour 100 d'acide tartrique, les effets sont inverses, c'est-à-dire, que l'attraction ou mouvement *centripète* se manifeste au contact des deux liquides, et la répulsion, ou mouvement *centrifuge*, se produit dans leur action à distance.

Quelle peut être la cause de ces mouvements singuliers? M. Dutrochet les attribue à cette modification de la force capillaire à laquelle il a assigné le nom de force *épipolique*. Il fait observer d'abord qu'il n'y a réellement ni attraction ni répulsion des corps flottants : leurs déplacements tiennent à des courants dont la surface du liquide est le siége, et qui ont leur origine dans son soulèvement ou sa dépression au-dessous du liquide vaporisable. Cette particularité, jointe au renversement du sens du mouvement, suivant la densité du liquide, qui sert de support aux poussières, le corps volatil restant d'ailleurs le même, exclut l'idée d'un *souffle* ou impulsion mécanique. De plus, les effets ne semblent pas liés à la densité du liquide, car l'addition du sucre à une solution d'acide nitrique convenablement affaibli, en élevant sa densité de 1,0078 à 1,079, n'apporte aucun changement dans les mouvements de répulsion que l'ammoniaque excite à sa surface. D'un autre côté, le renversement d'effets est tout aussi contraire à l'opinion qui attribue à l'électricité ou à la capillarité proprement dite l'extension circulaire des liquides amenés au contact.

M. Dutrochet termine en émettant la pensée que l'abaissement de température devra sans doute changer aussi le degré où les solutions acides sont *neutres*, c'est-à-dire, où l'ammoniaque et l'éther cessent d'exciter les mouvements, dont nous nous occupons. Il est curieux de vérifier cette opinion, qui, si elle se réalisait, permettrait de rapprocher les phénomènes indiqués dans ce mémoire de ceux de l'endosmose ; ceux-ci, comme on le sait, cessent aussi de se produire quand les acides employés ont une densité déterminée; or, ce degré de densité se déplace sous l'influence des changements de température.

GÉOLOGIE : M. Pissis adresse un mémoire sur la position géologique des terrains de la partie australe du Brésil et les soulèvements qui, à diverses époques, ont changé le relief de ce pays.

Ce travail, résultant de cinq années d'exploration, se divise en deux parties : la première est consacrée à l'examen de la composition des couches; la seconde comprend les changements de position et de direction de ces mêmes couches. Le sol exploré par M. Pissis est situé entre les 12e et 27e degrés de latitude australe, et embrasse l'intervalle compris entre le Parana, le San-Francisco et la mer. Les couches qui le composent se rapportent à quatre époques. Les plus anciennes et les plus étendues sont les roches de l'étage du gneiss et des talcites phylladiformes; les couches inférieures appartiennent au gneiss porphyroïde, passant souvent au granit. Cette roche conserve la même position sur une étendue de trois à quatre cents lieues. Elle supporte de puissantes couches de gneiss contenant des couches subordonnées de quartzites, et des amas de quartz compact accompagné de tourmalines, de braunites et de pyrites aurifères.

L'étage des talcites phylladiformes comprend, en outre, des couches de quartzites talcifères d'une grande puissance ; on en compte trois formations inférieures reposant immédiatement sur le gneiss. La couche moyenne est formée par des quartzites schistoïdes à grain très-fin, partageant en deux la grande assise des talcites phylladiformes que recouvre la dernière couche, facile à reconnaître à la grosseur de ses grains et à sa structure pseudo-fragmentaire. On trouve aussi de l'itabizite en couches puissantes, superposées aux quartzites moyens ; quelquefois des calcaires talcifères d'une épaisseur de 100m les séparent; mais ils manquent le plus souvent. C'est à cet étage qu'existent les mines d'or les plus remarquables, et les gisements de topaze, d'euclase et de tourmaline.

A l'ouest des talcites phylladiformes et des quartzites, dont le plus grand développement s'observe dans la province de Minas-Geraës, on trouve les grès quartzeux entourant un massif de roches cristallisées, depuis le Rio de Pontas jusqu'à Parana-Panema. Ces grès se rapportent à la partie inférieure du terrain silurien; ils alternent supérieurement avec les phyllades et les psammites schistoïdes, et sont recouverts, dans le sud, par les calcaires soit compactes, et où se trouvent alors des couches subordonnées ou amas de silex, soit schistoïdes, tendres et argilifères; celles-ci renferment dans les parties voisines du Tieti une couche de schiste bitumineux passant au psammite, et contenant de nombreux sphéroïdes de silex noir très-bitumineux. Les diamants exploités dans les provinces de Minas-Geraës et de saint-Paul appartiennent à cet étage, et sont sans doute disséminés dans les grès qui en forment la partie inférieure.

A partir de cette époque il y a une grande lacune dans la série des formations géologiques ; aucun des terrains compris entre le groupe carbonifère et l'époque tertiaire n'existe dans cette partie du Brésil. Les grès marins, les calcaires lacustres, les argiles tertiaires se montrent seuls dans la baie de Bahia, sur quelques autres points de la côte, et dans les vallées comprises entre la Cordillière maritime et la Serra de Mantiqueira. Enfin, des sables, des couches de galets, souvent réunis par de l'oligiste terreux, forment le terrain diluvien de ce pays, et couvrent la surface des plateaux de la province de Bahia, de la plaine de San-Francisco et celles du Parana.

Le Brésil présente à l'observateur trois époques de soulèvement : le plus ancien, dont il existe des traces avant le dépôt si-

---

Le meilleur moyen de caractériser l'obscurité qui régna pendant les anciennes éclipses totales de Soleil est évidemment de citer le nombre et la grandeur des étoiles qui furent aperçues à l'œil nu.

D'après ce *criterium*, l'éclipse d'Agathocle, l'éclipse de 310 ans avant J.-C., aurait été d'une obscurité exceptionnelle, car on rapporte que *les étoiles apparaissaient de toutes parts.*

Pendant l'éclipse de 1706, Plantade et Clapiés virent, à l'œil nu, Vénus, Mercure, Saturne, Aldébaran et d'autres étoiles qui ne sont pas nommées.

En 1715, Halley aperçut à la simple vue, et en regardant au hasard, Vénus, Mercure, la Chèvre et Aldébaran. On devait s'attendre à une apparition d'étoiles plus nombreuse, car la couronne lunaire répandait beaucoup moins de lumière que n'en donne la pleine Lune, car *elle n'engendrait pas d'ombres sensibles.* Mais il y avait au loin, sur l'horizon de Londres, des parties de l'atmosphère éclairées par le Soleil, lesquelles, à leur tour, jetaient, dans les régions de l'air avoisinantes, une clarté diffuse, un voile lumineux qui aurait pu faire croire à l'existence d'un brouillard, et dont la disparition des petites étoiles était, en tout cas, la conséquence. En regardant dans une direction où, à cause de la position du cône d'ombre, cette lumière secondaire devait exister en beaucoup moindre abondance, Halley aperçut jusqu'à vingt-deux étoiles.

Louville dit que, pendant l'éclipse totale de 1715, on ne voyait pas assez clair pour lire, quoiqu'on distinguât les lignes de l'écriture. Il aperçut quelques étoiles de seconde grandeur.

On se rappelle que, suivant Ulloa, 4 à 5 secondes s'écoulent entre le moment de la disparition totale du Soleil et celui de l'apparition de l'anneau lunaire. Le même astronome assure avoir remarqué que la disparition de l'anneau précède de 4 à 5 secondes l'instant de la réapparition du Soleil à l'occident. Pendant l'existence de l'anneau, Ulloa ne voyait à l'œil nu que les étoiles de première grandeur; il apercevait celle de seconde quand l'anneau n'existait pas.

Ferrer jugea, en 1806, qu'il y avait dans l'air et sur la terre, après la disparition entière du Soleil plus de clarté que n'en répand la pleine Lune.

Coloration des objets terrestres lorsque l'obscurité provenant des éclipses de Soleil est arrivée à un certain degré.

Quelques témoins de l'éclipse totale de 840 disent que la couleur des objets terrestres changea.

Voici textuellement un passage du Mémoire où Plantade et Clapiés, sans connaître la remarque faite en 840, rendirent compte de l'éclipse totale qu'ils observèrent à Montpellier, le 12 mai 1706 :

« On remarqua que, suivant le progrès où la diminution de l'éclipse, les « objets changèrent de couleur. Au huitième doigt (quand les deux tiers du « diamètre du Soleil étaient sous la Lune), tant avant qu'après l'obscurité to- « tale, ils étaient d'un *jaune orangé*. Quand l'éclipse fut parvenue à un peu « plus de 11 doigts et demi (quand il n'y avait plus de visible que la vingt- « cinquième partie du diamètre du Soleil), les objets parurent *d'un rouge ti- « rant sur l'eau vinée.* »

lurien, est orienté en direction moyenne de l'est 38° nord à l'ouest 38° sud ; c'est aussi la direction de la plupart des chaînes qui s'étendent à l'est de Mantiqueira. Ces roches relevées formaient dans l'Atlantique une île élevée, dirigée du nord-est au sud-ouest, entre le 16e et le 27e degré de latitude australe ; les couches du terrain silurien se déposèrent à l'ouest, au fond des mers, dans le lieu où existent aujourd'hui les plaines de San-Francisco et du Parana. Ces premiers dépôts, renfermant quelques débris organiques, furent interrompus par de nouvelles commotions, qui les portèrent, en quelques points, à 1000m ou 1100m de hauteur, en formant ailleurs de larges fentes, dirigées de l'est à l'ouest, par lesquelles s'échappèrent des diorites ; celles-ci, s'étendant à la manière des laves, modifièrent les roches situées sur leur passage. Les plus hautes montagnes du Brésil, celles de la province de Minas-Geraës, l'Itacolami, le Caraca, le Morro d'Itacube et les plateaux du sud de San-Paulo sont dus à ce soulèvement, où les couches sont redressées de l'est à l'ouest. Depuis ce cataclysme, il n'y a pas eu de changement notable dans le relief de ces contrées.

La dernière époque de soulèvement se rapporte à la fin de la période tertiaire : l'émersion de quelques couches déposées dans le fond de la province de Bahia, et un léger bombement des plateaux étendus entre le San Francisco et la mer, en ont été les résultats.

Anatomie comparée : *Appareil génito-urinaire des oiseaux*. — M. de Blainville présente, au nom de M. le professeur Mayer, de Bonn, un mémoire, dans lequel cet anatomiste cherche à démontrer l'inexactitude de l'opinion reçue par les savants, depuis Blumenbach jusqu'à Cuvier, concernant l'absence, chez les Oiseaux, de la vessie urinaire, ou plutôt la réunion de cet organe avec le cloaque. Lorsqu'on étudie avec soin la disposition de l'appareil génito-urinaire chez les Gallinacées et les Palmipèdes, dans les premiers temps de leur évolution et quelques jours après l'éclosion, on distingue parfaitement, entre le rectum et l'anneau ombical, la vessie ; chez un poussin, vers la fin de l'incubation, cet organe offrait 18 millimètres dans le sens vertical, sur 9 dans la direction transversale : le rectum avait chez cet animal un diamètre à peine supérieur à 3 millimètres. La vessie urinaire des Oiseaux est ovale, en forme d'entonnoir, terminée en pointe vers l'anneau ombilical, où elle se prolonge dans l'ouraque, et repose par sa base sur le rectum : elle communique avec la paroi antérieure de ce dernier par une ouverture ronde, qui se rétrécit de plus en plus, et finit par se fermer complétement : la vessie est alors vide, mais encore gonflée ; elle finit par se flétrir et devenir imperméable, par suite du rapprochement et de l'adhérence de ses parois ; le rectum s'étend alors, et forme à son extrémité une poche commune ou cloaque.

Chez les Oiseaux de proie, les Faucons, les Nocturnes, le décroissement de la vessie urinaire suit une autre voie : la communication entre la vessie et le rectum demeure ouverte et même s'agrandit ; la cavité des deux organes est réunie ; la portion antérieure de cette cavité unique représente la vessie et renferme presque constamment un fluide urino-calcaire.

Chez la Poule, le rectum présente deux orifices, l'un externe, qui est l'anus, l'autre interne ou supérieur ; entre ces orifices existe l'ouverture de la bourse de Fabricius, dont les lèvres ou valvules, séparées par une fente perpendiculaire, lui donnent une grande ressemblance avec l'orifice de l'uterus des Mammifères. Plus tard ces lèvres se rétrécissent ; le cloaque s'étend en haut du rectum ; en bas ils se confondent, et l'orifice de la bourse de Fabricius ne présente plus que la fente transversale avec la lèvre supérieure. Cette disposition constitue une sorte d'état virginal qui disparaît après la ponte du premier œuf.

Chez le Casoar de la Nouvelle-Hollande, M. Mayer a reconnu que l'ouverture commune de l'anus est garnie d'un anneau d'un rouge jaunâtre, muni de rayons disposés d'une manière régulière ; au centre de cette espèce de rosette est une ouverture partagée en deux par une cloison transversale : la division antérieure ou supérieure appartient au rectum et aux organes génitaux ; l'inférieure, à la bourse de Fabricius. Au bord supérieur de la première on distingue un clitoris. Le calice offre vingt-huit rayons ou plis, qui s'étendent de l'anus au bord environné de plumes : là existent autant de poches triangulaires remplies d'une matière sébacée blanche. Quels sont les usages de cet appareil ? est-il destiné à graisser les plumes ? joue-t-il un rôle dans l'incubation ou la nutrition des petits ? Pour répondre à ces questions il faudrait être à même d'observer l'animal vivant, et mieux encore dans son propre pays.

CORRESPONDANCE.

M. Binet adresse une note ayant pour objet spécial d'exposer une méthode déduite du calcul des variations, et qui répand quelque clarté sur la théorie de l'intégration de l'équation à dérivées partielles, considérée au point de vue où cette branche de l'analyse a été traitée par MM. Pfaff et Jacobi.

— M. Warden transmet le chiffre suivant de la population des Etats-Unis, d'après le dénombrement officiel fait en vertu d'un acte du Congrès : 17,068,666 habitants ; gens de couleur libres, 386,235 ; esclaves, 2,487,113.

— M. Perrottet envoie les observations météorologiques qu'il a faites en 1841 à Cayenne, à la Martinique et à la Guadeloupe.

— M. Gluge, professeur à l'Université de Bruxelles, écrit au sujet de l'existence dans le poumon de la Grenouille des œufs de l'*Acarus nigrovenosus*, sans trace de l'entozoaire lui-même : ces œufs sont colorés et ont environ quatre fois le volume d'un globule sanguin. L'auteur y voit un nouvel argument contre les générations spontanées, que repoussent d'ailleurs aujourd'hui la plupart des naturalistes, et en première ligne M. Ehrenberg.

Malgré la netteté, la précision de ce passage, j'ai cru devoir chercher si d'autres observateurs modernes n'auraient pas aperçu aussi le changement de couleur signalé par Clapiés et Plantade. Le Mémoire de Halley sur l'éclipse totale de 1715 m'a fourni les lignes qu'on va lire :

« Quand l'éclipse fut arrivée à 10 doigts (au moment où la Lune couvrit « les $\frac{11}{12}$ du diamètre du Soleil), l'aspect et la couleur du ciel commencèrent à « changer ; le bleu d'azur devint une couleur livide, mélangée d'une nuance « de pourpre. »

Des effets que le passage subit du jour à la nuit produit sur les animaux.

Riccioli rapporte qu'au moment de l'éclipse totale de 1415 on vit, en Bohême, des oiseaux tomber morts de frayeur.

La même chose est rapportée de l'éclipse de 1560 : « Les oiseaux, chose « merveilleuse (disent des témoins oculaires), saisis d'horreur, tombaient à « terre. »

En 1706, à Montpellier, « les chauves-souris voltigeaient comme à l'entrée « de la nuit. Les poules, les pigeons, coururent précipitamment se renfermer. « Les petits oiseaux qui chantaient dans les cages se turent et mirent la tête « sous l'aile. *Les bêtes qui étaient au labour s'arrêtèrent.* »

La frayeur produite chez les bêtes de somme par le *passage subit* du jour à la nuit est constatée aussi dans le mémoire de Louville, relatif à l'éclipse de 1715 : « Les chevaux, y est-il dit, qui labouraient ou marchaient sur les « grandes routes, se couchèrent. Ils refusèrent d'avancer. »

Réflexions et recommandations soumises aux observateurs.

La couronne lumineuse annulaire devra, par-dessus tout, fixer l'attention des observateurs.

Cette couronne est-elle centrée sur la Lune ou sur le Soleil ? A cet égard, on a dû le remarquer, les relations sont contradictoires, Halley, Louville trouvèrent que le centre de la couronne coïncidait avec celui de la Lune ; suivant Maraldi et Ferrer, au contraire, le centre de la couronne serait toujours celui du Soleil.

Si la première de ces opinions est exacte, le cercle lumineux qui déborde le corps obscur de la Lune ne sera plus l'atmosphère solaire, et il faudra chercher des preuves de l'existence de cette atmosphère dans d'autres phénomènes. Établissons la vérité de l'assertion, afin de montrer combien la question est capitale.

Si l'atmosphère du Soleil existe, il est probable qu'elle a la même largeur en tout sens. Il est particulièrement indubitable que, dans les régions solaires équatoriales, à l'est et à l'ouest, par exemple, du disque apparent, cette atmosphère s'étendra de quantités égales au-dessus des parties condensées et vivement lumineuses de l'astre.

Ceci convenu, donnons à la Lune un diamètre angulaire supérieur à celui du Soleil (ce qui est de vérité nécessaire le jour d'une éclipse *totale*), et voyons-la se mouvoir dans l'espace, de l'occident à l'orient.

Le bord *oriental* de notre satellite atteint extérieurement le bord *occidental* du Soleil ; l'éclipse proprement dite commence. Après un temps assez long,

— M. Lebrun envoie une ceinture de sauvetage de son invention.

— M. D'Hombres Firmas adresse quelques détails sur le météore du 3 juin, dont nous avons parlé dans notre dernier numéro : ces détails n'offrent rien de particulier, et l'auteur n'a pas été lui-même témoin du phénomène.

L'Académie reçoit les ouvrages suivants : *Flore du département de la Vienne,* par M. Delastre ; — *Traité pratique et théorique d'anatomie comparée,* par M. Strauss-Durckheim ; — *De la Menstruation,* par M. Brière de Boismont ; — *Annales de la Société séricicole,* 5e numéro ; — *Conseils aux nouveaux éducateurs de Vers à soie,* par M. Frédéric de Boullenois ; — *Conchologia systematica*, part. VIII, par Lovell Reeve.

A quatre heures l'Académie se forme en comité secret.

SOCIÉTÉ CHIMIQUE DE LONDRES.

Séance du 7 décembre 1841.

La Société a entendu dans cette séance la lecture de la note suivante de M. R. Warington, sur la préparation de l'acide chromique.

« Dans le numéro du 9 juillet 1840 de *L'Institut*, on a donné, d'après le compte-rendu des séances de l'Académie des Sciences de Saint-Pétersbourg, une méthode pour préparer l'acide chromique. En répétant ce procédé j'ai trouvé que l'acide chromique ne se précipitait pas seul, mais qu'il renfermait en mélange une quantité considérable d'une substance saline blanche qu'un examen a démontré être du bisulfate de potasse, et qui, à cause de la grande solubilité des deux substances, est très-difficile à séparer. La modification à ce procédé que je propose, pour obtenir de l'acide chromique pur, sous forme cristallisée consiste à prendre 100 mesures d'une solution saturée froide de bichromate de potasse (préparée en faisant bouillir, puis laissant refroidir et déposer l'excès de sel) et à ajouter à cette solution 120 à 150 mesures d'acide sulfurique concentré et bien exempt de sulfate de plomb ; autrement il y aurait précipitation de chromate et de sulfate de plomb avec l'acide chromique. On laisse refroidir la solution, et l'acide chromique cristallise alors en belles aiguilles cramoisi foncé. On décante la portion liquide, on place les cristaux avec l'acide sulfurique adhérent sur une tuile de terre à porcelaine en biscuit ; on pose une autre tuile sur les cristaux et on soumet le tout à la pression pendant un temps considérable. En enlevant l'acide chromique, on trouve qu'il est parfaitement sec et ne présente plus qu'une faible trace d'acide sulfurique. »

— Dans la même séance la Société a reçu communication d'un mémoire de M. Bunsen (de Marburg), intitulé : *Sur une nouvelle classe de composés cacodyles contenant du platine.*

Dans un précédent mémoire, M. Bunsen a fait voir d'après les nombreux exemples de substitution que présente l'*alcarsine*, que cette substance renferme un radical ternaire composé d'arsenic uni à un hydro-carbure ($C^4 H^6 + As^2$) et entrant en composition avec les corps élémentaires comme un métal et d'une manière qui n'avait point encore été remarquée. Cette opinion s'est trouvée confirmée par des expériences postérieures ; mais l'analogie entre le cacodyle et les métaux paraît s'étendre encore plus loin, car ce radical s'unit directement avec les éléments non métalliques, en formant des substances de la même nature que celles produites par les hydracides lorsqu'ils se combinent avec les éléments des oxydes métalliques et qu'il se produit de l'eau.

Cette substance aurait donc la plus grande ressemblance avec l'ammoniaque, et c'est en réfléchissant à ce rapprochement que l'auteur a été amené à essayer l'action sur lui du chloride de platine ; il a été assez heureux pour obtenir une classe de composés analogues, quant à la composition, à ceux de MM. Gros et Reisel.

Le premier de ces composés, ou le *chloride de cacoplatyle*, s'obtient en mêlant une solution alcoolique de chloride de platine avec une solution semblable de chloride de cacodyle. Il y a production d'un précipité rouge brun qui lavé à l'eau laisse déposer le chloride en question. Ce composé, dont l'auteur fait connaître toutes les propriétés, a donné à l'analyse les résultats suivants :

			I.	II.	
Carbone	C_4	305,7	9,44	9.49	9,52
Hydrogène	H_7	87,4	2,70	2,75	2,73
Arsenic	As_2	940,0		29.54	29,29
Platine	Pt	1233,3		37,98	38,34
Chlore	Cl	442,6	13,48	13,85	13,79
Oxygène	O_2	200,0		6.39	6,32
		3209,0		100,00	100,00

La concordance des résultats prouve que la formule est exacte, et que ce composé renferme un atome d'eau, non pas comme eau de cristallisation mais sous une autre forme, car on peut le chauffer à 164° C. sans décomposition. Cette eau s'élève à 3.79 pour 100, ce qui correspond à l'atome d'eau qu'on peut remplacer par un atome d'ammoniaque.

Le *bromide de cacoplatyle*, qu'on obtient en mêlant une solution chaude de chloride de cacoplatyle avec un bromide de potassium est la seconde de ces combinaisons qui possède beaucoup de ressemblance avec le chloride de cacoplatyle ; sa formule, tant à l'état hydraté qu'à celui anhydre, est respectivement

$$Pt\,O_2\,C_4\,H_7\,As_2\,Br$$
$$Pt\,O\,C_4\,H_6\,As_2\,Br$$

qui paraît s'accorder assez bien avec les analyses imparfaites qui en ont encore été faites.

le même bord *oriental* de la Lune atteint intérieurement, c'est-à-dire par sa portion concave, le bord *oriental* du Soleil : c'est le commencement de l'éclipse totale. A ce moment le bord *occidental* de la Lune déborde le bord *occidental* du Soleil d'une quantité égale à la différence des diamètres des deux astres. Ainsi, à l'instant même où l'éclipse totale commence, la Lune nous dérobe à l'occident la vue d'une portion de l'atmosphère solaire, tandis qu'elle ne nous cache absolument rien à l'orient. Le contraire a lieu quand l'éclipse totale finit. Il faudra donc, au commencement et à la fin de l'obscurité totale, mesurer, à l'orient et à l'occident, et aussi dans les autres directions, la largeur de la couronne lumineuse.

Ces mesures pourront se faire avec des instruments à réflexion, avec des lunettes prismatiques de Rochon ; avec des lunettes de grossissements modérés, portant au foyer un certain nombre de fils fixes, espacés de minute en minute. Chacun de ces moyens d'observation pourra avoir ses avantages, suivant l'éclat de la couronne, suivant la netteté de son contour extérieur.

Est-il vrai, comme le dit Ulloa, que la couronne se montre cinq ou six secondes seulement *après le commencement* de l'éclipse totale, et qu'elle disparaisse quatre ou cinq secondes *avant la fin* de l'obscurité ? Cette double assertion exige d'autant plus d'être vérifiée que Halley déclare avoir aperçu le phénomène avant l'entière disparition du Soleil.

Est-il vrai, comme Halley l'a reconnu en 1715, qu'en plein air l'auréole lumineuse lunaire ne forme pas d'ombre ?

La couronne a offert des couleurs à Halley, à Louville, à Ulloa ; cela doit faire supposer qu'elle est un phénomène de diffraction. Il sera donc important de caractériser nettement toute la série de couleurs visibles, et d'en déterminer l'étendue angulaire. Ces mesures, comparées à celles qu'on obtiendra en faisant naître, comme Delille, de l'Académie des Sciences, une couronne artificielle autour d'un globe opaque se projetant sur le Soleil et le débordant un peu, deviendront la pierre de touche qui dissipera tous les doutes.

La couronne offre-t-elle des interruptions, des rayons divergents qui la fassent ressembler aux *gloires des saints ?* Il sera très-utile de noter si le phénomène est régulier. Dans le cas contraire, et c'est le plus probable, il faudra voir où les rayons aboutissent *sur le limbe* de la Lune ; il faudra rechercher, autant que possible, si les points de départ de ces rayons correspondent à des vallées ou à des montagnes.

Il n'est nullement probable que la lumière de la couronne lumineuse lunaire puisse offrir des traces de polarisation. Il sera bon, cependant, de s'assurer du fait à l'aide d'un polariscope.

Après les observations destinées à décider si la couronne lumineuse lunaire est ou n'est pas centrée sur le Soleil, rien ne sera plus utile que d'étudier le mode d'apparition de la dentelure qu'offre la Lune aux époques des attouchements intérieurs des deux disques ; la manière dont les dents se confondent, changent de grandeur, de forme, et s'évanouissent. Aujourd'hui, on ne sait rien de précis sur *le nombre de* secondes qui sépare la naissance du chapelet de la disparition des traits noirs parallèles. Ces données de l'expérience ne suffiront peut-être pas pour faire découvrir d'ici à longtemps la cause physique de phénomènes aussi singuliers ; mais il est évident que cette cause, fût-elle trouvée, serait tenue pour incertaine tant qu'elle n'aurait pas subi

Le précipité jaune que donne l'iodide de potassium dans du chloride de cacoplatyle donne naissance à l'*iodide de cacoplatyle*. C'est le seul de ces composés qui perde toute son eau à 100° C., mais sans se décomposer jusqu'à 270° C. Deux analyses de ce corps on paru conduire à la formule

$$C^4 H^8 As_2, Pt I O.$$

Pour préparer le *sulfate d'oxyde de cacoplatyle*, on fait bouillir une solution de 20 parties du chloride de cacoplatyle, séché à 100° C., avec 12,17 parties de sulfate sec d'argent, jusqu'à ce que la solution ne se trouble plus par les sels d'argent ou de chlore. Le liquide est évaporé dans le vide jusqu'à ce qu'il cristallise ; on purifie les cristaux et on obtient un sel inodore, amer, très-astringent, et qui ne se décompose pas à l'air. Son analyse a conduit à la formule empirique

$$C_4 H_7 As_2, Pt O_3, (S O^4)$$

Les caractères du chloride de cacoplatyle sont si bien définis, et ses rapports avec les autres corps si manifestes, qu'on ne peut douter, par le rapprochement des formules empiriques des composés de cacodyle, que l'élément le plus électro-négatif, le chlore, n'y soit remplacé par le brôme et l'iode, comme l'oxygène l'est par le soufre. C'est la même substitution que dans les composés salins inorganiques, et cet accord fait voir que, comme dans ceux-ci, il y a là deux divisions dans la formule, dont l'une représente le métal, et l'autre le corps halogène ou radical du sel. C'est ce qu'on peut exprimer ainsi

$$Pt O^2 C^4 H^7 As^2 + Cl$$

La première partie de la formule, qui a été appelée cacoplatyle, représente un radical particulier et remarquable, formant des classes de composés qui offrent un grand intérêt, et qui donnent une idée des rapports dans lesquels les alcalis végétaux se trouvent relativement aux radicaux organiques. Les alcalis végétaux, quand on les chauffe, abandonnent de l'ammoniaque, et le composé en question de l'eau; cette eau peut être remplacée par des oxydes métalliques. Quand on enlève cet atome d'eau dans la formule, il reste un atome d'oxyde de platine et un atome de cacodyle, ce qui explique de la manière la plus simple la formation de ces composés.

Une comparaison de cette nouvelle classe de composés avec ceux découverts par MM. Gros et Reiset, apporte un nouvel argument en faveur de la composition qui leur a été assignée. M. Reiset a rendu certaine l'existence d'un corps composé de 1 atome d'eau, 2 atomes d'ammoniaque et 1 atome d'oxyde de platine, qui ne perd pas son atome d'eau quand il entre en combinaison avec les acides oxygénés, et renferme précisément, comme le cacoplatyle, 2 atomes d'oxygène, et sature 1 atome d'acide. M. Berzélius affirme que ces sels renferment l'oxyde d'ammonium. Là l'ammoniaque est combiné avec l'oxyde de platine, comme la naphthaline l'est dans l'acide sulfo-naphthalique, savoir $(Pt O N H_3, N H_4 + O) S O^3$.

Le rapport simple qui existe entre ce sel et le cacoplatyle ne doit donc pas être négligé. Ce dernier n'est autre chose qu'un sel dans lequel l'ammonium est remplacé par le cacodyle. Son rapport à l'ammonium, dans la série électrique des radicaux composés, est le même que celui d'un métal électro-négatif à un métal électro-positif, comme par exemple du fer au potassium. On ne saurait nier toutefois que, tandis que le composé de M. Reiset est une base caustique énergique, l'oxyde de cacoplatyle ne forme que des sels à réaction acide. L'analogie que les alcalis végétaux et leur composition présentent est si grande, qu'elle ne permet pas de doute sur l'identité de leur constitution avec celle de ce corps. Il ne reste plus qu'à faire voir par comparaison l'étendue de l'analogie par la substitution du composé de platine par un oxyde organique.

Composés de M. Reiset.

$$N H_3, Pt O, N H^4 + Cl$$
$$N H_3, Pt O, N H_4 + I$$
$$N H_3, Pt O, N H_4 + O$$
$$(N H_3, Pt O, N H_4 + O) S O_3$$

Composés de cacoplatyle.

$$\dot{H} \dot{P}t Kd + Cl$$
$$\dot{H} \dot{P}t Kd + I$$
$$\dot{H} \dot{P}t Kd + O$$
$$(\dot{H} \dot{P}t Kd + O) S O^3$$

Composés de quinine.

$$(C_{20} H_8) O^2 N H^4 + Cl$$
$$(C_{20} H^8) O^2 N H^4 + I$$
$$(C_{20} H^8) O_2 N H_4 + O$$
$$(C_{20} H_8 O_2 N H_4) S O^3$$

La formation de l'urée (corps qui possède toutes les propriétés d'une base organique, et peut être considéré comme un cyanate d'oxyde d'ammonium), appartient à la même classe de phénomènes. Dans ce composé, un oxyde de cyanogène (acide cyanique) occupe la place de l'oxyde de platine dans le composé ammoniacal de M. Reiset, et s'unit avec l'ammonium pour donner naissance à un composé radical, si on peut le considérer ainsi. Le radical $(Cy O, N H_4)$ qui fait partie de l'urée est, sous tous les rapports, semblable au cacoplatyle; l'oxyde de ce radical ou l'urée est, de tous les composés de cette classe, celui qui approche le plus de l'oxyde de cacoplatyle $(Cy O, N H_4) + O =$ urée.

---

l'épreuve des vérifications numériques dont je demande de recueillir soigneusement les éléments.

Les lumières serpentantes observées à la surface de la Lune, en 1715, par Louville et Halley; ces lumières, que l'académicien de Paris considérait comme des éclairs provenant de plusieurs orages qui éclataient au moment de l'éclipse en divers points de l'atmosphère de notre satellite, pourraient, ce me semble, être expliquées autrement.

Le Soleil est plus gros que la Lune et il en éclaire toujours plus de la moitié. Au moment même de l'éclipse centrale, des rayons solaires pénètrent donc dans l'hémisphère tourné vers la Terre. Ne serait-il pas possible que ces rayons arrivassent jusqu'à la portion de la Lune que nous apercevons, nous fussent renvoyés après des réflexions plus ou moins multiples opérées sur des flancs de montagnes volcaniques lunaires, et donnassent ainsi à la lumière une apparence trompeuse de mobilité. Voilà pour les éclairs voisins des bords. Les éclairs du centre tiennent peut-être à une cause différente. Les rayons solaires se réfléchissent à peu près régulièrement sur les nappes liquides terrestres. Si, en dehors de la région plongée dans l'ombre de l'éclipse, une de ces nappes *d'une étendue bornée* est disposée de manière que les rayons qu'elle réfléchit atteignent la Lune, ces rayons y opéreront un éclairement partiel; ils tomberont successivement sur divers points, à cause du mouvement de rotation de la Terre. N'est-ce pas là le caractère essentiel du phénomène? Je ne sais s'il ne serait pas possible de soutenir également que les éclairs de Halley, de Louville, étaient dans l'atmosphère terrestre. S'emparer, pendant ces apparitions lumineuses, des circonstances qui pourraient permettre de choisir entre ces trois hypothèses, tel doit être le but principal des observateurs. Il est évident, par exemple, que la troisième de ces explications serait à jamais éliminée si, dans des lieux de la Terre un peu éloignés l'un de l'autre, tels que Perpignan et Digne, on avait vu les lueurs apparaître vers les mêmes régions.

Il faudra jeter un coup d'œil attentif sur la partie nord-ouest de la Lune. Ulloa la croyait percée d'outre en outre. Il imaginait que le point lumineux observé en 1778 était une très-petite portion du Soleil vue à travers une étroite ouverture. Lalande calcula que, pour satisfaire à toutes les circonstances de l'observation de l'amiral espagnol, l'ouverture devait se trouver à quinze lieues de la tangente au bord de la Lune passant par la Terre, résultat d'où il concluait ensuite qu'elle avait cent neuf lieues de longueur. Ce ne serait donc que par un concours de circonstances extrêmement rares, que par des mouvements de libration très-particuliers, qu'un si long trou serait, un certain jour, dirigé exactement vers un lieu donné. Le peu de probabilité d'une pareille rencontre ne devra pas empêcher, je le répète, de regarder un instant avec attention le bord nord-ouest de notre satellite.

Il va sans dire qu'en chaque lieu on cherchera à déterminer le nombre et la grandeur des étoiles qui deviendront visibles à l'œil nu pendant l'obscurité totale.

L'impossibilité jusqu'ici parfaitement constatée d'apercevoir les taches de la Lune, à l'aide de la lumière que la Terre leur envoie pendant les éclipses totales de Soleil, est une sorte de définition intrinsèque de la clarté répandue dans notre atmosphère aux moments les plus sombres de ces éclipses. Cette définition n'est pas à dédaigner. Il ne sera pas difficile, en effet, d'y appliquer

ACADÉMIE DES SCIENCES DE BERLIN.

Séance du 16 décembre 1841.

ASTRONOMIE. — Une note sur la masse de Mercure est communiquée par M. Encke. En voici le résumé.

Parmi les grandes planètes de notre système, Mercure est la seule dont la masse ne repose pas sur des observations astronomiques particulières. Le chiffre qu'on trouve dans les tables a été fourni par Lagrange (Mem. de l'Acad. de Berlin, 1782 p. 190); il s'est servi pour cela d'une hypothèse précédemment proposée par Euler, pour évaluer par approximation la masse des planètes, qui ne peut être obtenue au moyen des élongations des satellites ou par tout autre moyen. Euler avait cherché à établir la densité des masses connues des planètes, dont on connaît aussi la distance au soleil, par une expression analytique ; puis, au moyen de cette expression, la densité présumée des planètes dont la masse n'était pas connue, et d'après le volume mesuré on établissait cette masse. C'est de cette manière que Lagrange a trouvé que la masse de Mercure était $\frac{1}{2025810}$. Cette valeur a été introduite dans la *Mécanique celeste*, où Laplace la fait figurer sans toutefois citer Lagrange.

La loi hypothétique qu'Euler et Lagrange ont adoptée pour établir la densité suppose une forte augmentation de densité à partir du Soleil. Elle ne s'est pas confirmée relativement à Vénus et à Mars, puisque les évaluations postérieures de la masse de ces planètes est inférieure (environ $\frac{1}{3}$) à la valeur que Lagrange avait établie d'après son hypothèse. Il était donc aussi présumable que la masse de Mercure était plus petite, et même infiniment moindre que celle indiquée.

Notre système planétaire ne présente pas de phénomène qui puisse faire espérer qu'on obtienne une évaluation de la masse de Mercure. Les équations séculaires du périhélie de Vénus pourront seules permettre, après une longue série d'années, une approximation raisonnable. La comète à courte période, au contraire, nous présente pour cette détermination une circonstance favorable. Les orbites de la comète et de Mercure se rapprochent tellement que, dans des cas favorables, Mercure n'est pas éloigné de la comète de 7 fois la distance de la Lune à la Terre. Lorsque ce cas a lieu, la masse de Mercure, ainsi que l'a fait voir M. Olbers par sa découverte de la périodicité des comètes, peut se déterminer par les perturbations qu'éprouve la comète.

Un grand rapprochement, mais non pas le plus grand possible, a eu lieu en 1835 entre la comète et Mercure et s'est élevé jusqu'à 0,12. Son effet s'est manifesté lors du retour de la comète en 1838, et en effet les calculs faits précédemment se sont éloignés extraordinairement des observations de cette dernière année. En conservant les éléments calculés en 1829 on aurait eu les erreurs suivantes sur les époques du passage au périhélie :

1832 + 14′ en temps.
1835 — 23′
1838 + 67′

Quoique, pour rechercher la cause des perturbations qui ont amené de pareilles erreurs, il eût fallu réduire complétement toutes les observations de 1838, ce qui n'a pas encore été possible, cependant il était très-intéressant, et même utile pour les travaux ultérieurs, de faire à cet égard quelques recherches provisoires. Il en résulte qu'en ne tenant pas compte des erreurs plus petites de 1832 et 1835, ou en tenant pour exacts les éléments de ces années, on trouve pour la masse de Mercure $\frac{1}{3851987}$. En embrassant tous les passages dans le calcul, on aurait $\frac{1}{4865751}$.

Les masses rectifiées des autres planètes, et entre autres celle de Jupiter, par MM. Airy et Bessel, ont été introduites dans les perturbations.

C'est la plus petite de ces valeurs que M. Encke regarde comme la plus vraisemblable; elle repose sur l'exactitude des perturbations, et en effet ces perturbations, pour 1832 et 1838, ont été établies avec tant de soin, par M. Bremiker, qu'on ne peut avoir le moindre doute sur leur valeur totale; et, chose digne de remarque c'est que les constantes de la résistance sont restées les mêmes.

En faisant usage de cette masse, on arrive, relativement à la densité des principales planètes (d'après MM. Hansen, Schumacher, *Ast. Jahrb.* 1837), à ce résultat remarquable que notre système planétaire se partage, sous le rapport de la densité, en deux groupes. On a en effet :

Densité du Soleil. . . .	0,25
de Jupiter. . . .	0,24
de Saturne. . . .	0,14
d'Uranus	0,24

c'est-à-dire, pour les grosses planètes, une densité presque égale à celle du Soleil, excepté toutefois Saturne, dont la singulière forme contribue sans doute à son anomalie ; tandis que, d'un autre côté, on a aussi :

Densité de Mars	0,95
de la Terre . . .	1,00
de Vénus	0,92
de Mercure . . .	1,12

cette dernière calculée avec la nouvelle masse ; celle de Lagrange aurait donné 2,94.

La limite entre les planètes de grande et de petite densité tombe dans l'espace si remarquable qui se trouve entre Mars et Jupiter, et qui est occupé actuellement par les petites planètes.

---

des nombres. Chercher à entrevoir les taches avec les lunettes qui les montrent ordinairement le mieux dans la lumière cendrée, je veux dire avec les lunettes de nuit, ne sera pas une recherche sans utilité.

Si la très-courte durée de l'obscurité n'y mettait obstacle, on trouverait certainement des résultats curieux en dirigeant successivement un polarimètre sur toutes les régions atmosphériques voisines du cône d'ombre. Mais tant d'observations ne sauraient être faites en 2m $\frac{1}{2}$; il faudra se borner aux plus importantes.

La légère coloration que l'atmosphère et les objets terrestres éprouvent au moment où une grande partie du Soleil est cachée semble impliquer qu'alors il nous arrive, avec une quantité de lumière blanche, quelques rayons élémentaires (rouges, orangés et jaunes), isolés, séparés des autres. Cette décomposition de la lumière blanche peut s'opérer par voie de diffraction sur le bord de la Lune, et, dans ce cas, le limbe de l'astre observé directement doit paraître irisé. Ces iris existent-ils toujours ? ne commencent-ils à être sensibles, et à produire une coloration appréciable sur la Terre, qu'au moment où leur largeur est dans un certain rapport avec celle du segment du Soleil resté visible et blanc ? C'est ce qu'il faudra décider. L'emploi de verres *colores* devra donc être totalement proscrit dans la future observation de l'éclipse totale. Il sera indispensable que les astronomes aient recours aux combinaisons de verres qui laissent au Soleil toute sa blancheur naturelle.

Si, absorbés par d'autres soins, les astronomes abandonnent à des amateurs l'observation de la coloration des objets terrestres et de l'atmosphère, ils devront les tenir en garde contre les effets des contrastes. Il sera nécessaire qu'on soit bien averti que la présence de quelque lumière artificielle pourrait communiquer aux objets éclairés directement par l'auréole lunaire, et secondairement par l'atmosphère, des colorations sans réalité. A une époque où l'on semble prendre à tâche d'oublier qu'un objet blanc peut paraître coloré, par opposition, devenir vert, par exemple, à raison du voisinage d'une lumière rouge intense, de pareilles recommandations ne sauraient être inutiles.

Pendant une éclipse, la Lune se projette en noir sur le Soleil et dans sa vraie forme. La région du Soleil restée visible est donc toujours limitée par deux portions de circonférence de cercle. Dans les points où ils se rencontrent, ces deux arcs, l'un obscur, l'autre lumineux, forment des angles curvilignes qu'on appelle *les cornes*. A certains moments les cornes peuvent devenir très-aiguës, très-effilées.

Les rayons lumineux provenant du Soleil, qui dessinent en clair le sommet même des cornes et les parties environnantes, ont rasé la surface de la Lune pour arriver à la Terre. Si la Lune est entourée d'une atmosphère sensible, ces rayons auront été déviés ; la forme circulaire du Soleil s'en trouvera altérée ; *les cornes* offriront des inflexions, des irrégularités locales sur lesquelles il sera très-utile que les observateurs portent leur attention.

Ce n'est pas seulement par l'observation des cornes qu'on peut espérer d'arriver à quelques notions plus ou moins précises touchant l'atmosphère de la Lune. Les gaz, les vapeurs arrêtent toujours une portion de la lumière qui les traverse. Si notre satellite a une atmosphère, la grande tache noire qu'il forme en se projetant sur le Soleil doit être entourée parallèlement d'une sorte de pénombre, je veux dire d'une zone étroite correspondant à cette atmosphère.

BULLETIN SCIENTIFIQUE.

PHYSIQUE. — *Sur la détermination* à priori *de quelques propriétés physiques de plusieurs séries de combinaisons organiques*, par M. Hermann KOPP.

M. Kopp, professeur de physique et de chimie à Giessen, et auteur de recherches sur le poids spécifique des combinaisons chimiques dont nous avons déjà parlé a publié récemment, sur la détermination à priori de quelques propriétés physiques de plusieurs séries de combinaisons organiques, un nouveau travail dont nous allons également rendre compte.

Dans son premier travail l'auteur a fait voir comment le volume atomique (quotient du poids atomique par le poids spécifique), dans les groupes analogues de certaines combinaisons, pouvait se déterminer d'une manière simple, d'après certaines hypothèses très-générales, et comment le poids spécifique d'un composé faisait partie de ces groupes, pouvait être établi *à priori* d'une manière parfaitement certaine. Ce travail se bornait aux composés inorganiques, mais aujourd'hui il étend ses recherches à ceux organiques, en annonçant qu'il est parvenu à leur égard à des résultats tout aussi simples.

Parmi les nombreuses recherches auxquelles il s'est livré, il a cru d'abord devoir se borner à communiquer celles qui sont relatives aux lois qui existent, sur le rapport de la densité, entre un acide hydraté et les combinaisons d'éthyle et de méthylène correspondantes, et établit ainsi qu'il suit les principes de sa théorie.

Quand on connait le poids spécifique de quelqu'une des combinaisons suivantes d'un acide (en désignant par A l'acide hypothétique anhydre) $A + H_2O$, $A + AeO$, $A + MeO$, on peut en conclure les densités des deux autres combinaisons.

I. C'est une loi générale que le volume atomique d'un acide hydraté ($A + H_2O$) est de 534 plus petit que la combinaison d'éthyle correspondante ($A + AeO$).

Exemples : Acide acétique hydraté. poids spécifique, 1,062; poids atomique 753,3.

Volume atomique 708,7.

Acétate d'oxyde d'éthyle : poids spécifique, 0,89 à 15°, poids at., 110,67.

Volume atom., 1243,5. Différence du vol. atom., 534,8.

On trouve de même pour ces différences entre l'acide formique hydraté et le formiate d'oxyde d'éthyle, entre l'acide succinique hydraté et le succinate d'oxyde d'éthyle, les nombres 552,9 et 578,2.

II. Le volume atomique d'un acide hydraté ($A + H_2O$) est en général de 300 plus petit que celui de la combinaison méthylique correspondante ($A + MeO$).

		Vol. atom.	Différence.
Exemples :	Acide sulfurique hydraté. Vol. atom.	331,7	265,2
	Sulfate d'oxyde de méthylène. . .	596,9	
	Acide nitrique hydraté.	518,8	298,6
	Nitrate de méthylène.	817,4	
	Acide acétique hydraté.	708,7	303,3
	Acétate de méthylène.	1012,0	

III. Le volume atomique d'une combinaison éthylique est de 234 plus grand que celui de la combinaison méthylique correspondante.

			Différence.
Exemples :	Alcool. Volume atomique.	729,9	226,6
	Esprit de bois.	503,3	
	Sulfide d'éthyle. . . .	678,3	225,4
	— de méthylène . .	461,9	
	Iodide d'éthyle	1012,2	222,1
	— de méthylène . .	790,1	
	Acétate d'éthyle. . . .	1243,5	231,5
	— de méthylène . .	1012,0	
	Benzoate d'éthyle . . .	1793,5	235,8
	— de méthylène. .	1557,7	
	Subérate d'éthyle . . .	1328,9	161,5
	— de méthylène. .	1167,4	
	Etc.		

Les trois lois énoncées embrassent déjà une foule de composés de la chimie organique; mais l'exactitude qu'elles présentent pour déterminer *à priori* le poids spécifique ne se borne pas à ces corps, elle s'étend à une foule de composés analogues soumis à la loi des substitutions. C'est ce que l'auteur se propose de démontrer prochainement dans un nouveau mémoire.

Il paraîtrait aussi que le point d'ébullition des composés analogues serait soumis à des lois semblables.

En effet, si on compare le point d'ébullition des combinaisons analogues d'éthyle et de méthylène (sans avoir égard à l'état du baromètre dans les diverses observations), on trouve :

		Différence.
Alcool. Point d'ébullition. . .	78°,4	18°,4
Esprit de bois	60	
Iodide d'éthyle	64 ,8	24,8 à 14,8
— de méthylène	40 à 50	
Mercaptan	36 ,2	15 ,2
Mercaptan d'éther méthylique. .	21 ,0	
Oxalate d'éthyle.	184 ,0	23
— de méthylène	161 ,0	
Acétate d'éthyle.	74 ,0	16
— de méthylène	58 ,0	
Benzoate d'éthyle	209 ,0	11
— de méthylène. . . .	198 ,0	

Dans toute l'étendue de la zone en question, la lumière solaire sera un peu affaiblie. On n'a pas assez profité, pour constater cet affaiblissement, des facules allongées dont la surface du Soleil est parsemée. Les facules allongées ont ordinairement un éclat uniforme dans toute leur étendue. Le bord de la Lune se promène-t-il transversalement le long d'une d'entre elles? Rien ne sera plus facile que de décider si la partie voisine du disque noir a la même intensité que le reste. La moindre distorsion provenant d'une réfraction dans l'atmosphère de la Lune deviendrait également visible de cette manière. En un mot, l'observation de certaines facules me semble devoir être recommandée de préférence à celle des *noyaux* des grandes taches, quoiqu'en général les astronomes s'en soient peu occupés.

Halley rapporte qu'en 1715 le segment *oriental* du Soleil, qui resta le dernier visible, pouvait être impunément regardé dans la lunette sans verre coloré, et qu'il n'en fut pas ainsi, à la fin de l'éclipse, du segment *occidental* qui reparut le premier.

Pour expliquer ce phénomène, le grand observateur se montra disposé, comme de raison, à faire jouer à l'œil le principal rôle. Ainsi il reconnaissait qu'à la fin de l'éclipse, la pupille, plus dilatée qu'au commencement, devait donner passage à plus de lumière ; mais une seconde cause lui semblait avoir dû influer. « La partie orientale de la Lune, disait-il, venant d'être échauffée « pendant une période égale à près de quinze de nos jours, ne pouvait man- « quer d'avoir eu son atmosphère remplie des vapeurs qu'une si longue action « solaire avait dû élever. D'après les conditions physiques de cette atmosphère « orientale, elle devait donc affaiblir sensiblement l'éclat des rayons solaires « qui la traversaient. Le bord occidental venait, au contraire, d'éprouver une « nuit de même durée (d'une quinzaine de jours), pendant laquelle les va- « peurs soulevées dans la période précédente s'étaient précipitées. Les rayons « qui traversaient cette seconde région atmosphérique, plus pure, plus trans- « parente, devaient être très-vifs. »

Ceux qui croiraient encore ces conjectures dignes de vérification trouveraient aisément, ce me semble, les moyens de sortir de l'incertitude qu'éprouvait Halley. Pour mettre de côté toute influence de l'ouverture de la pupille, ils n'auraient qu'à adapter à leur lunette un grossissement tellement puissant que la largeur du faisceau parallèle sortant de l'oculaire fût inférieure au diamètre que conserve la pupille dans ses plus fortes réductions. Les effets de l'éblouissement, de la fatigue, seraient éliminés à leur tour, en consacrant à l'observation de l'immersion et de l'émersion du Soleil l'œil constamment couvert qui n'aurait pas servi à l'étude des autres phases. Il résulte, en effet, si j'ai bonne mémoire, de diverses expériences de Du Fay, que l'éblouissement d'un œil ne se communique pas à l'autre.

Supposons le Soleil entouré d'une atmosphère. Les rayons qui nous viendront des bords de l'astre auront traversé cette atmosphère dans une plus grande épaisseur que les rayons émanant du centre. Il n'est donc pas certain que les deux espèces de rayons seront parfaitement identiques. Par exemple, les bandes de Fraunhofer pourraient y démontrer des dissemblances provenant des absorptions inégales que les faisceaux lumineux auraient subies en traversant des épaisseurs diverses de l'atmosphère solaire. L'expérience a été faite avec un résultat négatif pendant l'éclipse annulaire de 1836. Je ne pro-

		Différence.
Acide acétique hydraté . . .	120 ,0	21 ,5
— formique hydraté . . .	98 ,5	

On voit que les différences tombent dans les limites des erreurs qu'on peut attribuer à la différence de la hauteur barométrique, et qu'on peut établir que le point d'ébullition d'une combinaison d'éthyle est, dans une pression barométrique moyenne, de 18° C. plus élevée quo la combinaison méthylique correspondante.

La différence n'est pas moins constante entre un acide hydraté et la combinaison éthylique correspondante. Exemples :

		Différence.
Acide acétique hydraté. Point d'ébullition.	120°	46°
Acétate d'éthyle	74	
Acide formique hydraté	98 ,5	45 ,1
Formiate de méthylène	53 ,4	
Acide succinique hydraté.	235 ,0	21
Succinate d'éthyle.	214 ,0	
Acide benzoïque hydraté.	239 ,0	30
Benzoate d'éthyle.	209 ,0	

Les différences qu'on remarque encore dans les nombres, et qu'on peut très bien attribuer à l'incertitude des déterminations dans le point d'ébullition, n'en permettent pas moins de formuler cette loi, savoir : que le point d'ébullition d'un acide hydraté est de 45° C. supérieur à celui de la combinaison éthylique correspondante.

En combinant les deux lois précédentes, il en résulte que le point d'ébullition d'un acide hydraté est de 63° C. supérieur à celui de la combinaison méthylique correspondante.

Les recherches précédentes, dit M. Kopp, me paraissent intéressantes pour les progrès de la chimie, et fourniront peut-être dans beaucoup de cas des éléments propres à établir des distinctions entre les corps. Les caractères physiques gagnent certainement en importance quand on apprend qu'ils sont régis par des lois fixes, et la détermination de ces caractères y gagnera en exactitude, puisque dans beaucoup de cas où l'on aura cherché ceux de combinaisons analogues on pourra les établir *à priori* et ainsi avoir un contrôle pour l'expérience.

— Dans un mémoire postérieur au précédent, l'auteur, ainsi qu'il l'avait annoncé, est revenu sur son sujet et a cherché à démontrer que les lois qu'il avait établies s'étendaient aussi sous le rapport des propriétés physiques en cas de substitution. La régularité qu'on observe dans les combinaisons organiques qui ont fait l'objet du travail précédent ne se présente pas dans cette nouvelle application avec autant de netteté ; mais M. Kopp n'en pense pas moins qu'elle est tout aussi réelle et entre à cet égard dans de longs développements. Il croit d'abord devoir établir relativement au volume atomique, c'est-à-dire au quotient du poids atomique par le poids spécifique, quotient auquel il donne aussi le nom de volume spécifique, la loi que voici :

Quand, dans une combinaison des corps indiqués x, atomes d'oxygène sont remplacés par x atomes de chlore, le volume spécifique ou volume atomique du nouveau est de $x \times 80$ plus grand qu'il n'était auparavant.

Pour mettre cette loi à l'épreuve, l'auteur cite un très-grand nombre de cas de substitution du chlore dans l'hydrate de benzoïle, l'oxyde de méthylène, l'acétate de la même base, etc., etc., dont les uns vérifient bien cette loi, mais dont d'autres présentent des différences que l'auteur croit devoir rapporter à diverses causes qu'il discute avec soin, en faisant d'ailleurs remarquer que le nombre 80 n'est encore qu'approximatif et une moyenne que l'expérience apprendra à fixer avec plus d'exactitude.

Il s'occupe ensuite de la loi qui régit le point d'ébullition dans ces mêmes corps où il y a substitution, et trouve que celle qu'il a établie pour les corps mentionnés dans son premier mémoire leur paraît également applicable, quoiqu'il soit assez difficile encore d'assigner des valeurs numériques dans l'énoncé de la loi ou de la démontrer expérimentalement, ainsi que lui-même le fait voir ; mais l'existence de cette loi paraît indubitable, et c'est aujourd'hui à l'expérience à en établir les termes.

Quoi qu'il en soit, dit l'auteur en arrivant aux conclusions de son travail, le poids spécifique et le point d'ébullition ne sont pas les seules propriétés physiques qui suivent des lois générales. Les composés analogues à ceux dont il a été question présentent, pour des températures également distantes de leur point d'ébullition, des différences toujours les mêmes dans le volume atomique ou spécifique ; il en est de même de la dilatation par la chaleur, ainsi que je le démontrerai dans un autre mémoire. (*Ann. der Chem. und. Ph.*, nos 1 et 2, 1842.)

SOMMAIRE du N° 444.

---

pose pas de la renouveler. Il est inutile de consacrer la très-courte durée d'une éclipse à des observations qui peuvent être faites tous les jours de l'année.

On a souvent espéré pouvoir décider, d'après la marche du thermomètre pendant la durée d'une éclipse, si toutes les parties du Soleil sont également lumineuses. Ce genre d'observation ne me semble pas, du moins cette fois, devoir prendre le temps des astronomes : le Soleil sera trop bas en France pour qu'on puisse espérer que la marche du thermomètre aura une grande régularité. D'ailleurs les intensités comparatives, thermométriques ou photométriques, des divers points du disque solaire, peuvent être établies directement.

Senèque nous apprend que *Possidonius* vit une comète au moment d'une éclipse totale de Soleil. On a rapporté l'observation à l'année 462 avant notre ère. Cette année il y eut, en effet, à Athènes, une éclipse totale.

L'an 418 après J.-C., du temps de l'empereur Théodose, on aperçut aussi, dit-on, une comète pendant une éclipse totale de Soleil.

Je ferai donc une chose toute naturelle en recommandant aux observateurs de la future éclipse de s'entourer de personnes qui, pendant la durée de l'obscurité totale, chercheront si quelque comète ne serait pas sur l'horizon.

Nous rapporterons, en finissant, le tableau des principales circonstances numériques de la prochaine éclipse, tel que l'a dressé M. Largeteau, membre adjoint du Bureau des Longitudes. Il n'y a rien que de très-légitime dans le scrupule qu'a eu l'habile astronome de pousser ses calculs jusqu'à la précision des secondes. Nos tables permettent, en effet, de répondre aujourd'hui de quantités de cet ordre. Il n'en était pas de même dans les premières années du XVIIIe siècle. Alors on voyait, en effet, le commencement ou la fin d'une éclipse différer, en temps, de dix à douze minutes du résultat calculé sur les tables de La Hire.

Principales circonstances de l'éclipse totale de Soleil visible dans le midi de la France, dans la matinée du 8 juillet 1842.

	Lever du Soleil.	Commencement de l'éclipse.	Commencement de l'éclipse totale.	Fin de l'éclipse totale.	Fin de l'éclipse.	Plus courte distance des centres.
	h. m.	h. m. s.	h. m. s.	h. m. s.	h. m. s.	
Perpignan. .	4.31	4.53.21	5.46.14	5.48.28	6.45.47	1",8
Montpellier .	4.28	4.57.53	5.51.20	5.53.12	6.51. 6	21 ,5
Marseille . .	4.29	5. 3. 4	5.56.50	5.58.50	6.57.12	18 ,5
Digne . . .	4.26	5. 7,12	6. 1. 8	6. 3.28	7. 2. 3	1 ,4

Les dates ci-dessus sont exprimées en temps moyen compté de minuit, et à partir du méridien inférieur de chacune des villes correspondantes. Si l'on voulait exprimer ces mêmes dates en temps vrai, il faudrait retrancher 4m 34s des époques contenues dans le précédent tableau.

La première impression du disque lunaire aura lieu à l'occident et à 41° de l'extrémité supérieure du diamètre vertical du Soleil.

FIN.

Le Propriétaire, Rédacteur en chef, EUGÈNE ARNOULT.

PARIS. — IMPRIMERIE D'A. RENÉ ET COMP., RUE DE SEINE, 32.

10e ANNÉE.

BUREAUX A PARIS,
Rue Guénégaud, 19.

DIRECTEUR :
M. EUGÈNE ARNOULT.

Ce journal se compose de deux Sections distinctes, auxquelles on peut s'abonner séparément.
La 1re Section traite des Sciences proprement dites et de leurs applications : Mathématiques, Astronomie, Physique, Chimie, Zoologie, Botanique, Géologie, etc. — Elle paraît tous les Jeudis par numéro de 16 à 24 colonnes.
La 2e Section traite des Sciences historiques, archéologiques et philosophiques : Archéologie, Ethnographie, Philologie, Économie politique, etc. — Elle paraît le 1er de chaque mois par numéros de 32 à 40 colonnes.
Chaque Section forme par an un volume suivi de tables.

L'Institut,

JOURNAL UNIVERSEL DES SCIENCES

ET DES SOCIÉTÉS SAVANTES

EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER.

1ère SECTION.

Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

N° 445.
7 Juillet 1842.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL.

	Paris.	Dépt.	Étrang.
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section..	20	22	24
Ensemble..	40	45	50

Tout abonnement date du 1er janvier, commencement du volume de chaque Section.

PRIX DES COLLECTIONS.

1re Section.
1833-1841, 8 vol. . 108 f.
Toute année séparée. 12

2e Section.
1836-1841, 6 vol. . 48
Toute année séparée. 8

Pour les Dép. et pour l'Étr., les frais de port sont en sus, savoir : 3 ou 6 fr. par vol. de la 1re Section, et 2 ou 4 fr. par v. de la 2e Section.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 4 juillet 1842. — *Présidence de* M. PONCELET.

ÉLECTIONS.

L'Académie procède à l'élection d'un membre correspondant dans la section de chimie : la liste des candidats se compose de MM. Liebig, à Giessen ; Henri Rose, à Berlin ; Woehler, à Gœttingue ; Graham, à Londres ; Doebereiner, à Iéna ; Kuhlmann, à Lille ; Laurent, à Bordeaux ; Malaguti, à Rennes ; et Persoz, à Strasbourg.

Sur 33 votants, M. Liebig réunit 28 suffrages.

MÉMOIRES LUS.

ZOOLOGIE. M. Duvernoy donne lecture d'une notice pour servir à la monographie du genre MUSARAIGNE (*Sorex*). L'abondance des matières nous oblige à renvoyer à notre prochain numéro l'analyse de cet intéressant travail.

ACOUSTIQUE. M. Duhamel lit un Mémoire sur un phénomène relatif à la *communication des mouvements vibratoires*.

Dans ses premières recherches sur la communication des mouvements vibratoires, M. Savart a fait connaître un phénomène très-singulier, dont il n'a pas donné l'explication. Il s'est borné à indiquer une cause à laquelle on pourrait, disait-il, l'attribuer ; mais il ne s'est pas prononcé d'une manière absolue, et nous verrons bientôt que les choses se passent autrement, qu'il ne le supposait. Voici, d'ailleurs, en quels termes ce savant physicien énonce le fait dont il s'agit : « Quand deux verges sont réunies de » manière que l'une des deux tombe perpendiculairement sur un » des points de l'autre, destiné à être le milieu d'une partie vi- » brante, si l'on excite des ondes longitudinales dans la première, » la seconde deviendra le siége de vibrations transversales.

» Il se présente ici une question très-difficile à résoudre : » comment se fait-il que des vibrations longitudinales excitées » dans une verge très-courte, vibrations dont le nombre doit être » très-considérable dans un temps donné, et qui devraient produire » un son extrêmement aigu, puissent provoquer l'existence de vi- » brations transversales beaucoup plus lentes ? » (*Annales de Chimie et de Physique*, *t. XIV*.)

Ainsi, le phénomène reconnu par M. Savart consiste en ce qu'une verge adaptée perpendiculairement à une autre verge, et frottée dans le sens de sa longueur, fait vibrer la seconde de la même manière que si on l'ébranlait au moyen d'un archet ; il suppose d'ailleurs que les ondes excitées dans la première verge, arrivant à la seconde, la mettent en mouvement, comme le ferait tout autre mode d'ébranlement.

Si les choses se passaient de la sorte, le phénomène serait très-difficile à concevoir et à analyser. Il paraîtrait peu naturel que des vibrations d'une durée et d'une amplitude excessivement petites en produisissent d'autres très-lentes et d'une amplitude beaucoup plus grande. Mais les vibrations excitées dans la première verge ne sont pour rien dans ce phénomène, qui ne serait nullement altéré alors même que cette verge n'aurait pas la faculté de vibrer longitudinalement. Il faut chercher la véritable cause du phénomène dans la force que produit le frottement dans le sens de la première verge, qui peut même être supposée douée d'une rigidité absolue. Cette force sera considérée comme étant appliquée au point où la petite verge rencontre la grande ; et, en l'introduisant, on peut faire abstraction de toute autre cause extérieure. La question revient donc à calculer le mouvement de la seconde verge, à laquelle on adapte une masse égale à celle de la petite, en un de ses points mobiles, et qui se trouve sollicitée par une force perpendiculaire à sa longueur.

Le même phénomène aurait lieu si la première verge était fixée à une corde dont deux points seraient fixes, ou à une surface dont le contour ou seulement plusieurs points seraient immobiles. Le calcul peut être plus compliqué dans un cas que dans l'autre ; mais, ce qui est le plus important ici, c'est de reconnaître la cause du phénomène, et de montrer à quelle question d'analyse il conduit ; pour s'assurer ensuite si la théorie s'accorde avec l'expérience, on prendra des cas où les calculs pourront s'exécuter complétement, et donneront des résultats facilement comparables avec les faits ; on remplira ces conditions de la manière la plus simple, dans le cas actuel, en supposant la première verge adaptée à une corde fixée à ses deux extrémités.

Des raisonnements analogues à ceux qui se trouvent dans le mémoire de M. Duhamel, sur l'archet, démontrent que, quand le corps frottant a une vitesse constamment supérieure à celle de la tige frottée, le mouvement de la corde doit s'arrêter, bien que le frottement soit produit indéfiniment ; au contraire, lorsque la corde acquiert, à certains moments, une vitesse égale à celle du corps frottant, le mouvement se prolonge indéfiniment, mais le son peut s'abaisser au-dessous du son fondamental.

Or, ces deux circonstances sont reproduites par l'expérience. Lorsque le mouvement du corps frottant est suffisamment rapide, on voit promptement diminuer celui de la corde ; il finit par devenir imperceptible, et celle-ci s'arrête dans la position où elle serait en équilibre, sous l'action d'une force égale au frottement ; de même, aussi, quand le mouvement du corps frottant est devenu assez lent, on reconnaît un abaissement notable dans le ton.

On voit donc que le phénomène observé par M. Savart doit se produire, ainsi que plusieurs autres que ce physicien n'a pas connus, en faisant usage d'une tige entièrement rigide, dans laquelle des vibrations longitudinales ne pourraient pas avoir lieu. Les vibrations de la corde ne sont pas excitées par celles de la tige, puisqu'elles doivent se produire alors même que celles-ci n'existent pas. Il en résulte même que, quand la tige est susceptible de vibrer longitudinalement, cette nouvelle circonstance ne peut tendre qu'à troubler entre certaines limites l'effet des autres. La cause à laquelle M. Savart semblait disposé à attribuer le phénomène serait donc, au contraire, une de celles qui tendraient à l'empêcher. Mais M. Duhamel ne s'en est pas tenu à cette vue gé-

nérale; il a calculé l'effet que produirait sur cette corde sa liaison avec une tige qui aurait un mouvement vibratoire connu. L'analyse l'a conduit à une proposition qui peut être énoncée de la manière suivante : *Lorsqu'une corde, partant d'un état initial quelconque, a l'une de ses extrémités fixe et l'autre animée d'un mouvement périodique permanent, son mouvement est la superposition de deux autres, dont l'un dépend de l'état initial, et l'autre en est indépendant : ce dernier est périodique, et la durée de sa période est la même que celle qui se rapporte à l'extrémité.*

Cette indication de l'analyse méritait d'être vérifiée par l'expérience. Pour cela l'auteur a pris une corde tendue par un poids arbitraire, ayant une de ses extrémités fixe et l'autre attachée à l'un des angles d'une plaque métallique carrée, dans le plan de laquelle la corde était comprise ; puis il a fait vibrer la plaque de manière à ce que les angles eussent le plus grand mouvement possible, afin de rendre très-sensibles les vibrations de tous les points de la corde : pour cela il faut ébranler la plaque au moyen d'un archet, en promenant celui-ci perpendiculairement à égale distance du bord et de la ligne moyenne : on produit ainsi deux lignes nodales parallèles aux bords, et se croisant perpendiculairement au centre de la plaque. M. Duhamel a eu, en outre, recours à un artifice de son invention, dont il a fait plusieurs fois le plus heureux emploi : il a pris de petites lamelles extrêmement légères et recourbées à angle droit à l'une de leurs extrémités; ces lamelles ou crochets ont été fixées dans divers points de la corde, et l'une d'elles a été adaptée à l'angle de la plaque ; en faisant passer avec une vitesse quelconque devant la corde et la plaque en mouvement une lame de verre enduite d'une légère couche de noir de fumée, les pointes des petites lamelles y peignaient nettement les vibrations, dont il devenait facile de comparer le nombre pendant un même temps, pour un point quelconque de la corde et pour son extrémité, ou, ce qui revient au même, pour l'angle de la plaque. Voici le résultat obtenu : lorsque, dans son état initial, la corde est sensiblement écartée de sa position d'équilibre, le mouvement de ses différentes parties résulte de la superposition clairement dessinée de ses deux mouvements partiels : le premier est celui qu'on eût obtenu d'après l'état initial, en supposant fixes les deux extrémités de la corde ; le second est périodique et synchrone avec celui de la plaque ou extrémité fixe de la corde : celui-ci persiste très-régulièrement aussi longtemps que la plaque elle-même a conservé son mouvement, tandis que l'autre s'affaiblit peu à peu et s'anéantit bientôt. Dans ce mouvement final il se forme des nœuds, si la corde a une tension telle qu'en en fixant les extrémités elles exécutassent des vibrations moins rapides que celles de la plaque ; dans le cas contraire il ne s'en produit pas, et quelque rapides que dussent être les vibrations de la corde abandonnée à elle-même avec ses extrémités fixes, celles qui ont lieu ont toujours la même période que celles de la plaque, les choses se passant alors comme si la corde était prolongée, et que le premier nœud fût au delà de l'extrémité mobile.

Les prévisions de l'analyse ont donc été complétement vérifiées. Il suit de là que si, dans l'expérience de M. Savart, la corde était mise en mouvement par la vibration longitudinale de la petite tige, chacune de ses parties se trouverait dans les circonstances que nous venons de décrire, et, par conséquent, exécuterait des vibrations de même durée que celles de la tige, c'est-à-dire très-différentes de celles indiquées par l'observation. Ce phénomène, qui se trouve expliqué et calculé d'une manière simple et complète, ne peut donc être que troublé par la cause que lui assignait M. Savart : cette cause ne saurait d'ailleurs le modifier que d'une quantité insensible, vu la petitesse de l'amplitude des vibrations longitudinales de la tige, comparativement aux vibrations transversales de la corde. Enfin on peut ajouter que cette cause même n'existe même pas toujours ; car il ne suffit pas de frotter une tige pour la faire vibrer, il faut y déterminer d'abord des points immobiles destinés à devenir des nœuds de vibrations, ce qui ne se fait pas dans l'expérience que nous discutons. Il est vraisemblable que le plus souvent les vibrations longitudinales n'existent pas dans la tige frottée.

Pour épuiser en quelque sorte l'analyse de cette partie du phénomène, M. Duhamel a cherché à produire effectivement des vibrations longitudinales dans la tige et à déterminer le mouvement résultant de la corde. Dans cette vue il a disposé l'expérience en fixant le milieu de la tige seulement, afin que les mouvements en fussent plus perceptibles; puis il a excité en elle des vibrations longitudinales dont le son très-pur était propre, par lui seul, à les faire reconnaître ; la corde a donné les mêmes résultats que plus haut, alors que l'on la considérait mise en mouvement à une de ses extrémités par les vibrations d'une plaque : la seule différence était dans la moindre amplitude des vibrations de la tige et de la corde, ce qui pourtant n'empêchait pas d'en compter exactement et facilement le nombre, et de reconnaître leur parfaite égalité pendant le même temps. Il faut donc en conclure que, puisque les vibrations longitudinales excitées dans la tige produisent dans la corde des vibrations transversales synchrones, quelles que soient la longueur et la masse de l'une et de l'autre, ces vibrations ne sont pour rien dans le phénomène dont il s'agit.

Le mouvement de la corde étant connu, il reste à déterminer celui de la verge, et, comme elle est supposée susceptible de condensation, le calcul de ses vibrations présente une question assez délicate à résoudre, et à laquelle M. Duhamel a appliqué une méthode générale qu'il a fait connaître il y a longtemps. Il a été conduit ainsi à constater l'existence de deux espèces de vibrations longitudinales dans la verge; les unes ont la même période que celles de la corde, et les autres ont pour période celle des vibrations de cette verge, dont on fixerait une extrémité en laissant l'autre libre. Si, comme dans le cas actuel, la verge a une petite longueur, ces dernières seront très-rapides, et les nœuds très-rapprochés. Il n'en sera pas de même des vibrations beaucoup plus lentes de la première espèce. Or, c'est aussi ce que l'expérience a donné à M. Savart, et il n'a pu reconnaître que cette seule espèce de vibrations. Il aurait fallu un mode d'expérimentation plus délicat pour distinguer l'autre espèce de mouvement indiquée par le calcul.

Ce mémoire offre un nouvel exemple des mouvements vibratoires produits par le frottement. C'est dans son mémoire sur la théorie de l'archet que l'auteur a introduit pour la première fois cette force dans l'acoustique, et cette considération était essentielle pour l'intelligence de phénomènes jusque-là inexpliqués. Les physiciens expérimentateurs verront avec plaisir cette nouvelle application de l'analyse, qui non-seulement a conduit à l'explication complète de phénomènes dont ils ne s'étaient pas rendu compte, mais qui en a fait prévoir d'autres. Ils y verront quelque raison nouvelle d'apprécier le double caractère de ce moyen fécond d'investigation, dont l'objet ne se borne pas à expliquer et à mesurer les faits connus, en les renfermant dans des lois générales, mais qui mène à la découverte d'autres faits auxquels on ne songeait pas, et pour lesquels l'expérience n'est plus qu'un moyen de vérification.

Chirurgie. M. Amussat lit un mémoire sur la possibilité d'établir une ouverture artificielle sur les intestins colons lombaires, sans ouvrir le péritoine, même chez les enfants imperforés.

Analyse mathématique. M. Cauchy présente deux mémoires : le premier, sur l'application du calcul des limites à l'intégration d'un système d'équations différentielles : le second, sur l'application du même calcul à l'intégration d'un système d'équations aux dérivées partielles.

Médecine. M. Seigneurgens adresse un mémoire sur la cause et les moyens d'arrêter la marche et les effets de la variole. L'auteur croit que cette maladie est due à la présence d'un animal analogue à l'Acarus de la gale ; il n'a pas réussi à le voir, mais il se fonde principalement sur les bons effets des préparations mercurielles, pour faire avorter la maladie.

M. Serres rappelle à cette occasion que cette opinion sur la nature de la variole n'est pas nouvelle ; lui-même a cherché à la vérifier, mais sans succès : il a aussi employé les topiques mercuriaux avec avantage ; d'ailleurs, ce mode de traitement avait déjà été proposé depuis longtemps, et plusieurs médecins en ont obtenu de bons effets depuis la publication des recherches faites à l'hôpital de la Pitié, dans le service de M. Serres. Des observa-

tions ultérieures ont porté celui-ci à admettre que les topiques agissent en soustrayant les parties malades à l'action de l'air : il a cru reconnaître que dans les salles obscures, peu aérées, humides, les petites véroles ont une gravité moindre et une issue plus heureuse que dans celles qui offrent des dispositions contraires.

Enfin, M. Serres profite de cette occasion pour annoncer ce remarquable résultat, auquel l'a conduit l'observation de plus de quinze cents varioleux, savoir : que la fréquence des secondes varioles est aussi grande chez les individus qui ont été atteints une première fois de cette maladie que chez ceux auxquels la vaccine a été pratiquée : il semble que, pour ces derniers, la vaccine ait épuisé leur aptitude à contracter une première fois seulement la maladie ; on doit naturellement en conclure que la revaccination doit être pratiquée.

CORRESPONDANCE.

MM. Andral, professeur à la Faculté de médecine, et Bourgery se présentent comme candidats à la place vacante dans la section de médecine, par suite du décès de M. Double.

— M. Dutrochet envoie une note complémentaire de ses recherches sur les mouvements produits sur la surface des liquides par l'action à distance ou au contact de diverses substances. (*Voir le dernier numéro de* L'INSTITUT.) Les effets obtenus avec l'ammoniaque et l'éther l'ont été également avec les huiles essentielles de térébenthine et de lavande, le camphre en combustion et le méthylène ; le seul fait particulier signalé par M. Dutrochet consiste en ce que l'approche d'un charbon rouge ou d'une goutte de soufre en ignition ne produit aucun mouvement, tandis que l'attraction des poussières a lieu quand on tient à une distance convenable un fragment de bois enflammé. La chaleur ne suffit donc pas à l'explication du phénomène, qui présente, d'ailleurs, cette particularité remarquable de ne se produire qu'au premier moment de l'approche ou du contact. On a beau réitérer cette approche après avoir éloigné le corps excitateur du mouvement, les poussières restent immobiles. C'est là un point de contact de plus avec les faits consignés par M. Dutrochet dans son ouvrage sur la force *épipolique*.

— M. de Grégory écrit qu'il a réussi à faire propager en Europe le Gros-Bec ou Rossignol de la Virginie ; il a obtenu cinq petits de deux couvées, l'une en mai et l'autre en juin ; jusqu'ici on avait tenté vainement cette propagation.

— M. Joly envoie une note relative à la métamorphose d'un Crustacé décapode macroure, de la tribu des Salicoques, trouvé dans le canal du Midi. L'auteur commence par rappeler les vives critiques dont fut l'objet l'opinion émise par Thompson et Ducasse, qui avancèrent, contre l'autorité de Latreille, de Desmarets, de Bosc, etc., que les Malacostracées supérieurs subissent dans les premiers temps de leur vie des transformations analogues à celles des Insectes ; Thompson alla jusqu'à dire que les genres *Zoe* de Bosc et *Megalope* de Leach ne sont que des états successifs du *Carcinus mœnas* ; suivant ce naturaliste, l'Écrevisse (*Astacus fluviatilis*) éprouve également des métamorphoses ; il en est de même des genres *Porcellana*, *Galathea*, *Palemon*, *Homarus*, parmi les *Décapodes macroures*, et des genres *Cancer*, *Portunus*, *Eryphia*, *Telphusa*, *Hydrodomus*, *Pinnotheres*, *Inachus*, etc., parmi les *Brachyures*.

M. Joly croit que, si les critiques ont paru fondées, cela tient à la trop grande concision des descriptions de Thompson ; il cite pour exemple ce que dit cet auteur de l'Écrevisse commune, qui, dit-il, passe de l'état de Schizopode chelifère à celui de décapode. Dans le premier âge, c'est une *Zoe* modifiée, pourvue d'une épine frontale, d'une queue en spatule, de nageoires sous-abdominales ; on l'obtient sous cet état en faisant éclore des œufs d'Écrevisse.

M. Joly pense que cette description s'applique très-bien, sauf la présence des pinces, à la *larve* d'un petit Crustacé décapode macroure, de la tribu des Salicoques, qu'il a trouvé avec M. de Boisgiraud dans le canal du Midi. M. Millet le premier l'avait rencontré dans diverses rivières du département de Maine-et-Loire, et l'a rapporté au genre *Hippolyte*.

M. Joly a suivi avec soin le développement de cet animal dans l'œuf ; il l'a vu éclore et muer. A sa sortie de l'œuf il appartient, par la forme de ses pattes, à la section des Schizopodes, et ressemble beaucoup aux Mysis, ou mieux encore à la jeune Écrevisse : comme celle-ci au premier état, cette larve est pourvue d'une épine frontale et d'une queue en spatule, et manque de pattes sous-abdominales ; elle a trois paires de pattes thoraciques, les yeux très gros, sessiles et composés, les antennes rudimentaires, non articulées ; les branchies nulles, mais les pattes thoraciques et les pieds mâchoires semblent en faire les fonctions. La structure de la bouche est très-difficile à étudier, l'animal n'ayant que deux à cinq millimètres de longueur sur un demi au plus de large, et, en outre, l'abdomen et la queue en occupent les deux tiers. Cependant, on distingue les mandibules, deux paires de maxilles entièrement développées et une seule paire de pieds mâchoires.

A cet âge et sous cette forme l'animal a des allures spéciales : il s'avance par sauts brusques et mal assurés, ou nage, sans grâce, la tête en bas. Il mue le troisième jour. Cette opération est grave ; elle entraîne la mort des larves captives ; aussi M. Joly n'a-t-il pu saisir le passage à la forme supérieure qu'en observant, sur les individus qu'il a recueillis, dans le canal du Midi, à l'aide d'un filet de gaze, la formation graduelle des organes nouveaux, tels que les branchies. Mais les individus n'ayant que cinq millimètres de long offrent déjà tous les caractères de l'état adulte.

— A l'occasion de la communication de M. Gluge (*voir le dernier numéro*), M. Gruby adresse une note sur les Entozoaires des Grenouilles. On sait, d'après MM. de Blainville et Duvernoy, combien ces parasites sont communs chez les animaux à sang froid, et dans la Grenouille en particulier. M. Gruby en a trouvé, chez ce Reptile, dans la vessie urinaire, le tissu cellulaire, autour des veines sous-clavières, des poumons, des intestins, et dans le tissu cellulaire du péritoine. Ici ils sont renfermés dans des poches de 1/4 à 1/8 de millimètre, dont la transparence permet de voir au microscope que ce sont des *filaires* : on peut en distinguer les fibres, les cellules du tissu, les orifices buccal et anal.

Pour les ovules, M. Gruby a reconnu le fait de leur circulation avec le sang, annoncé pour la première fois par Valentin : il les a aussi retrouvés dans le canal rachidien. Il a rencontré des Ascarides dans les gaînes des faisceaux nerveux primitifs, entre les fibres primitives des nerfs ; leurs mouvements sont lents : ils offrent 1/40 à 1/50 de millimètre de longueur sur 1/200 de largeur. Dans les poumons, ils se trouvent dans les cellules pulmonaires, entourés d'une substance jaune, dure, bombée : il semble voir de la matière tuberculeuse.

M. Gruby a injecté des ovules dans le sang en les mêlant avec de la sérosité et les introduisant dans la grande veine musculaire cutanée, située vers le bord inférieur du grand pectoral. Il les a vus s'arrêter dans le système capillaire des organes, et particulièrement dans celui du poumon : il a suivi les changements introduits par leur présence dans les tissus et dans les ovules, en conséquence du développement embryogénique, la formation des trois enveloppes, le groupement des cellules vitellines, pour constituer la tache germinative, enfin l'apparition de l'embryon, dont les mouvements sont perceptibles à travers les parois transparentes de l'ovule. Pour ce qui est des tissus, ils deviennent opaques par suite de la transsudation de la substance coagulable du sang : dans le poumon ces dépôts emboîtent les ovules et donnent à l'ensemble l'aspect tuberculeux. Les injections qui ont le mieux réussi ont été faites avec les ovules du *Monostoma à large disque suceur*, qui se rencontre dans la vessie urinaire des Grenouilles.

M. Gruby a provoqué chez ces Reptiles les inflammations adhésive et suppurative : il a trouvé que les globules du pus sont moitié plus grands que ceux des Mammifères ; ils sont, en outre, transparents, arrondis, et offrent peu de molécules. Il a rencontré diverses lésions curieuses, telles que l'hydropisie enkystée de l'ovaire, le squirrhe mésentérique et ovarique, des polypes fibreux de l'intestin, des calculs urinaires d'acide urique, et biliaires de cholestérine. Quatre flacons d'échantillons sont joints à la lettre de M. Gruby.

Enfin il a soumis la peau de la Grenouille, dans l'étendue d'un centimètre carré, à l'action congelante de l'acide carbonique so-

lide : elle est devenue sèche, dure et cassante ; mais peu à peu la vie s'y est complétement rétablie ; l'application de cet acide sur le globe de l'œil a été suivie du même résultat.

— Madame veuve Chevallier envoie un travail dont son mari avait commencé la publication, sur les champignons, en exprimant le désir de le voir terminer sous les auspices de l'Académie.

— Plusieurs communications relatives aux chemins de fer sont reçues et renvoyées à la commission.

A quatre heures trois quarts l'Académie se forme en comité secret.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE BRUXELLES.

Séance du 2 avril 1842.

MÉTÉOROLOGIE. — M. Quetelet entretient l'Académie de plusieurs lettres qui ont été adressées par MM. Colla (de Parme), Duprez (de Gand), Crabay, Wartmann (de Genève).

Voici d'abord la lettre de M. Colla. Elle est relative à divers phénomènes météorologiques observés à Parme en janvier, février, et du 1er au 8 mars derniers.

1° *Phénomènes de janvier* 1842. « Dans la soirée du 2, entre 8 et 9 heures, on vit une légère apparence d'aurore boréale qui fut précédée d'une perturbation magnétique. — Pendant les nuits du 18 au 19, et du 24 au 25, faibles perturbations magnétiques. — Pendant les derniers jours de ce mois, les 29, 30 et 31, est tombée à Parme et dans les environs, dans l'intervalle de *quarante six heures* consécutives, une quantité extraordinaire de neige, portée par des vents de N.-E. et de N.-O., qui s'éleva à l'énorme hauteur de 80 centimètres (résultat moyen obtenu par vingt mesures, prises avec toutes les précautions nécessaires, dans une vaste prairie au nord de la ville). L'eau provenant de la fusion de cette neige a été de 12,8 centimètres, quantité qui n'a été surpassée que par celle recueillie pendant l'*hiver entier* de 1829 à 1830, qui me donna 29,282 centimètres, mais dans l'espace de 35 jours. Tous les hivers successifs ont donné des quantités moindres, comme on peut le voir par l'état suivant, qui indique les quantités d'eau provenant de la fonte de la neige, et le nombre des jours où il est tombé de la neige. Cet état a été extrait des registres de l'Observatoire de l'Université.

Hivers.	Neige fondue.	Jours de neige.	Hivers.	Neige fondue.	Jours de neige.
1829—30	29,282 C.	35	1835—36	12,283 C.	16
1830—31	4,879	9	1836—37	8,438	13
1831—32	8,353	10	1837—38	10,418	18
1832—33	2,265	8	1838—39	10,035	12
1833—34	2,720	3	1839—40	2,058	3
1834—35	4,670	5	1840—41	6,740	13

« Il est presque superflu de dire que la neige de ces jours a intercepté toutes les communications, brisé et même déraciné des plantes dans l'intérieur de la ville et dans la campagne, et défoncé jusqu'à des toitures de quelques maisons. Malgré tout cela nous n'avons eu à regretter aucune victime. A Bologne et à Faenza la neige est tombée en quantité encore plus extraordinaire ; au contraire, à Milan et sur les autres points de la Lombardie, elle a été réduite à quelques millimètres (1).

2° *Phénomènes de février*. « Pendant la nuit du 8 au 9, dans les soirées des 11, 14, 18 et 19, et dans la nuit du 24 au 25, perturbations magnétiques ; celles du 18 et du 19 ont été observées également par les astronomes de Milan. — Dans les soirées des 16, 17 et 18, la planète Mercure était visible à l'œil nu vers l'ouest-sud-ouest, sous l'apparence d'une belle étoile secondaire de couleur rougeâtre et très-scintillante. — Le 28, entre 8 heures et demie et 10 heures, faible clarté vers la partie boréale du ciel.

3° *Phénomènes de mars*. « Le soir du 2, lumière zodiacale très-belle et perturbation magnétique.

« *P. S.* La gazette du Piémont du 4 du courant annonce un météore igné plus gros que la Lune, observé à Basileco (Suisse), le 19 février dernier ; sa direction était du N.-O. au S.-E. Le jour suivant, à 11 heures un quart du soir, un semblable phénomène fut aperçu à l'O. de Wortemberg, avec une direction presque horizontale vers le Levant. »

Voici les dates des perturbations magnétiques observées à Bruxelles pendant le premier trimestre de 1842, on pourra les comparer à celles indiquées pour Parme.

Janvier. . 1, 11, et du 22 au 24.
Février. . 8, 9, 12, 17, et 24 au 25.
Mars. . . 1, 5, 6, 16, 24 et 29.

— La lettre de M. Duprez est relative au violent ouragan qui a causé tant de ravages en Belgique et dans les pays voisins. Le baromètre a éprouvé des oscillations considérables. Voici quelles ont été les indications à Gand ; nous y joignons celles de l'observatoire de Bruxelles.

	Gand. mm	Bruxelles. mm
Le 9 mars à midi. . .	754,88	753,12
3h du soir.	755,14	—
4 —	—	758,43
9 —	749,86	750,46
Le 10 mars à 6h du mat.	—	732,33
7 ¾ —	734,92	—
9 —	738,06	734,57
10 —	740,90	737,75
Midi. . .	747,65	743,55
2h du soir.	754,03	749,00
6 —	—	755,00
6 ½ —	758,05	—
9 —	760,25	757,79
Le 11 mars à 9h du mat.	765,72	763,58

L'intervalle de l'échelle parcouru en 24 heures (9 heures du soir, le 9, à 9 heures du soir, le 10) a été de 40,27 millimètres pour Gand. Le vent était très-violent ; sa direction était généralement de l'O. avec des passages fréquents au N.-O. Les températures extrêmes du 9 au 10 ont été de 11° et 4° centigrades ; la quantité d'eau recueillie s'est élevée à 13mm,5.

La quantité d'eau recueillie sur le toit de l'observatoire de Bruxelles, entre les deux midi du 9 et du 10 mars, a été de 0,38 pouce anglais (9mm,65) ; la violence du vent avait renversé les deux udomètres de la terrasse.

— Voici les observations que M. Crabay a faites également pendant cette tempête :

Dates.	Baromètre.	Températ.	Vent.	État du ciel.
9 mars.	mm.			
8h matin.	751,08	»	»	Pluie et grêle pendant la nuit. Eclaircies pendant la matinée.
9 —	51,90	+ 7°,6	O.	
10 —	52,31	»	»	
12 —	53,41	9 ,3	O.	
3h ap. m.	53,68	9 ,3	O.	Eclaircies pendant l'après-midi.
4 —	53,79	»	»	
5 —	53,47	»	»	
10 mars.				
6h ½ mat.	732,73	»	»	Vent fort, pluie et grêle la nuit. — Vent des plus violents pendant la matinée et surtout entre 10 et 12 h. De 12 h. jusque vers 1 h., la pluie est tombée en grande abondance.
8 —	33,17	»	»	
9 —	34,41	3 ,3	O.	
10 —	36,18	»	»	
12 —	43,08	4 ,3	O.-N.-O.	

(1) A Parme, pour débarrasser les rues chargées aussi de la neige des toits, on a été forcé de la jeter dans le lit de la Parme par les ponts, après avoir abattu une partie des parapets. Cette opération, quoique effectuée par des centaines de personnes, a duré tout le mois de février. Dans le lit de la Parme et dans le sens du courant, par suite de cette opération, on avait formé trois digues de neige d'une étendue très-grande. — Les chutes de neige plus considérables dont parle l'histoire de Parme ont eu lieu le 6 février 1207, le 29 novembre 1277, et dans le commencement de janvier de 1359, 1442, 1511 et de 1652. Celle du 6 février 1207, selon une chronique, surpassa en hauteur les maisons ! — Le *minimum* de température éprouvé à Parme, cet hiver, a été de — 8°,0 R., dans la soirée du 8 janvier, et le 3 de février le thermomètre a donné pour *minimum* — 7°,0. C.

Dates.	Baromètre,	Températ.	Vent.	État du ciel.
10 mars	mm.			
1h ap. m.	746,19	»	»	Le vent qui avait beaucoup diminué depuis 2 h. de l'après-midi, s'est relevé vers 8 h. du soir. Il tombe de la pluie par intervalles.
3 —	50,48	+ 5°,6	O.-N.-O.	
4 —	52,17	»	»	
5 —	53,57	»	»	
6 —	55,10	»	»	
9 —	57,86	»	»	
11 mars.				
8h matin.	764,07	»	O.	Eclaircies rares.

La hauteur de l'eau tombée depuis le 8 jusqu'au 9, est de . . . 7mm,31
Du 10 à 8h mat. au 11 à 8h du matin. . . . . . . 10 ,10

— Enfin la lettre de M. Elie Wartmann, écrite de Lausanne en date du 2 avril, contient les passages suivants :

« L'état météorologique de l'atmosphère a été très-variable depuis le commencement de mars. On a ressenti des secousses de tremblements de terre dans la partie sud de notre canton, et des ouragans d'une force inouïe ont désolé plusieurs contrées en Suisse. Dans la nuit du mercredi au jeudi (10 mars), un vent qui soufflait du S.-O. a renversé des cheminées, brisé des vitres et déraciné des arbres à Sainte-Croix, dans le Jura Vaudois; il a continué de se faire sentir pendant toute la matinée. A Vevey, il a atteint sa plus grande force à 8 ½ heures, et a fait ébouler dans le lac un terrain de 12 à 15 pieds d'épaisseur. En Vallais, dans la haute vallée qui conduit, par Finhaut et Salvent, de la Valorsine à la cascade du Pissevache et à la Tête-Noire, sur la droite du Trient, un vent froid, venant de la vallée de Chamounix, a déraciné ou brisé par le milieu une quantité de sapins et de mélèzes, renversé des toitures et transporté les bardeaux à huit minutes de distance. Un voyageur a vu sept arbres abattus à la fois près de lui. Les vieillards les plus âgés ne se souviennent pas d'un pareil orage. Dans tout le canton de Berne, depuis les Alpes jusqu'au Jura, les forêts et les bâtiments ont souffert de notables dommages; mais l'ouragan ne s'est pas élevé au-dessus de 3000 pieds, et pendant sa durée le *Fœhn* ou vent chaud du Midi régnait seul dans quelques vallées de l'Oberland, dans celles de Gadmen et de Grindelwald. Vers 10 heures, le bateau à vapeur qui sillonne le lac de Wallenstad aurait péri avec ses 60 passagers, sans l'habileté et le sang-froid du capitaine Stierlin. Dès 9 heures, la tempête avait atteint Arth, sur le lac de Zug, renversant les plus solides monuments du cimetière, ainsi que les marches en pierre d'un double perron qui se trouve à l'entrée d'une maison. Elle n'est arrivée à Zurich qu'à midi, après avoir ravagé des bois de sapins très-étendus dans le canton de Lucerne, abattu une maison neuve et le pont en bois de Mallers, qu'elle a jeté dans l'Emme, courbé la grande croix du couvent de Werstbenstein, etc., etc.

Dans la même lettre, M. Wartmann ajoute qu'il met la dernière main à des recherches sur les courants d'induction produits dans un même fil par l'action simultanée de deux courants inducteurs, égaux ou inégaux, et de direction semblable ou opposée. Entre autres résultats auxquels il est parvenu, le suivant semble particulièrement remarquable, savoir : qu'en changeant la longueur du circuit de l'un des fils inducteurs de quantités qui varient en progression géométrique, les effets d'induction varient en progression arithmétique. C'est la loi de la logarithmique qui régit la propagation de la chaleur par conductibilité, dans une barre solide.

Physique. — M. Plateau communique la suite de ses recherches *sur les phénomènes que présente une masse liquide libre et soustraite à l'action de la pesanteur.*

L'auteur a spécialement dirigé ses nouvelles observations sur les actions capillaires. Dans ses expériences, qu'il voulait exécuter sur une plus grande échelle que les premières, il a rencontré d'abord beaucoup de difficultés, dont les principales provenaient de ce que le liquide ambiant, qui remplit le vase et le tube au moment où l'on plonge celui-ci, tend bientôt à déplacer la couche de l'autre liquide, qui mouille le tube à l'intérieur. Par exemple, si c'est l'huile qui doit s'élever par l'action capillaire, et si le tube présente une assez grande longueur, on voit bientôt, pendant que la colonne liquide monte, la couche d'huile, dont on avait mouillé préalablement tout l'intérieur du tube, se retirer par places dans la partie de celui-ci non encore occupée, en se ramassant en plus grande quantité en certains endroits. Alors, la continuité de la couche huileuse étant détruite, l'ascension s'arrête; quelquefois même la surface supérieure de la colonne soulevée devient convexe, et l'huile redescend lentement. Cette rupture de continuité est bien plus rapide si l'on fait l'expérience dans les conditions inverses, c'est-à-dire si le liquide qui doit monter est le mélange alcoolique, et si, par conséquent, c'est l'huile que contient le vase et qui remplit le tube au moment où l'on plonge ce dernier. Alors il est souvent impossible d'obtenir même un commencement d'ascension.

L'auteur a fait disparaître complétement ces difficultés en enduisant le tube intérieurement d'une très-légère couche de saindoux, pour le cas de l'ascension de l'huile, et d'une couche semblable de gomme arabique, pour le cas de l'ascension du mélange alcoolique. Il est inutile d'ajouter qu'il faut, en outre, à l'instant de commencer l'expérience, mouiller l'intérieur du tube avec de l'huile dans le premier cas, et du mélange alcoolique dans le second. A l'aide de ces précautions, les tubes restent parfaitement mouillés de leurs liquides respectifs jusqu'à la fin des expériences. Aussi n'est-ce plus seulement dans des tubes d'un centimètre au plus de diamètre et d'une dizaine de centimètres de hauteur que les expériences ont été faites, mais dans des tubes qui avaient jusqu'à 15 millimètres de diamètre et 40 centimètres de hauteur.

En considérant la grande viscosité de l'huile, d'où résulte un grand accroissement de résistance à mesure que s'élève la colonne formée de ce liquide, l'auteur avait pensé que l'ascension devait avoir une limite, et ses expériences ont confirmé jusqu'ici ce résultat : ainsi, dans un tube de 14 millimètres de diamètre, l'huile s'est élevée d'un mouvement retardé jusqu'à la hauteur de 26 centimètres, et s'est arrêtée là, quoique le tube fût beaucoup plus long.

Mais, en examinant théoriquement l'autre cas, celui de l'ascension du mélange alcoolique, et en prenant en considération toutes les forces qui agissent dans cette circonstance, l'auteur est arrivé à la conclusion tout opposée, que, dans ce cas, non-seulement il ne doit pas y avoir de limite à l'élévation de la colonne liquide; mais que, de plus, le mouvement d'ascension de celle-ci doit être accéléré. Or, l'expérience a parfaitement confirmé ces prévisions. Voici quelques-uns des résultats obtenus. Les nombres sont les temps que le sommet de la colonne a employés à parcourir, en s'élevant, des longueurs successives d'un demi-décimètre chacune.

Avec un tube de 1 centimètre de diamètre intérieur, et de 40 centimètres de longueur :

Temps employé	à parcourir	le 1er	demi-décimètre	82″
—	—	le 2e	—	75
—	—	le 3e	—	69
—	—	le 4e	—	62
—	—	le 5e	—	56
—	—	le 6e	—	52
—	—	le 7e	—	48
—	—	le 8e	—	47

Avec un tube de même diamètre, mais d'une longueur moitié moindre :

Temps employé	à parcourir	le 1er	demi-décimètre	42″
—	—	le 2e	—	29
—	—	le 3e	—	19
—	—	le 4e	—	13

Avec un tube de 15 millimètres de diamètre intérieur, et de 40 centimètres de longueur :

Temps employé	à parcourir	le 1er	demi-décimètre	54″
—	—	le 2e	—	48
—	—	le 3e	—	46
—	—	le 4e	—	43
—	—	le 5e	—	42

Temps employé à parcourir le 6ᵉ demi-décimètre 41″
— — le 7ᵉ — 39
— — le 8ᵉ — 37

Le manque d'un compteur convenable n'a pas permis à l'auteur de tenir compte des fractions de seconde, c'est pourquoi tous les nombres ci-dessus sont entiers. L'auteur poursuit, du reste, ces expériences, pour en tirer des lois précises, tant relativement à la marche du mouvement qu'à l'influence qu'exercent sur celui ci les dimensions du tube.

L'anneau que l'on obtient par la rotation d'une sphère d'huile suspendue dans le mélange alcoolique reporte naturellement les idées sur l'anneau de Saturne. De là on est conduit au désir d'étendre plus loin l'espèce d'analogie qu'il y a entre eux. et de chercher une modification telle de l'expérience que l'on obtienne en même temps l'anneau d'huile et une sphère du même liquide isolée au centre de cet anneau. Or, l'auteur est parvenu à produire ce résultat en rendant beaucoup plus grande la vitesse de rotation du petit appareil qui fait tourner la sphère, et en faisant varier cette vitesse d'une certaine manière. Alors un anneau se détache, et une sphère demeure isolée au milieu.

BULLETIN SCIENTIFIQUE.

PHOTOMÉTRIE. — *Sur quelques expériences relatives à la visibilité des lumières tournant avec rapidité*; par M. ALAN STEVENSON.

Au printemps de 1836, le capitaine Basil Hall a proposé une méthode pour accroître l'intensité de la lumière des feux fixes dans les phares, et rendre leur effet constant peu inférieur à celui de brillant éclat qui alternait avec les instants d'obscurité dans les feux tournants. Depuis cette époque, M. Hall a fait diverses expériences qui ont été mises sous les yeux du public, en Angleterre. M. Stevenson, ayant eu l'occasion de répéter ces mêmes expériences et de les varier, s'est proposé dans une note de faire connaître les résultats qu'il a obtenus tant pour le but proposé que relativement à quelques phénomènes curieux qui se rattachent à la distribution de la lumière et à ses effets pour produire des impressions sur l'organe de la vue; disons d'abord en quelques mots les instruments dont il fait usage.

Il s'est servi de lumières tournantes établies sur le principe dioptrique des lentilles de Fresnel. Cet instrument consistait en une lentille centrale d'une seule pièce et plusieurs zones concentriques disposées de manière à former un carré de 900 pouces de surface et dans les autres dispositions ordinaires pour la production du feu fixe. Il n'est pas besoin de rappeler ici quels sont les principes des lentilles de Fresnel; c'est un appareil aujourd'hui bien connu de tous les physiciens.

Nous ne mentionnerons ici l'expérience d'un corps rouge et en ignition, qu'on fait tourner avec rapidité, que pour rappeler qu'il paraît évident que la durée de l'impression dans l'organe de la vue doit être en réalité beaucoup plus grande que le temps nécessaire pour la production de l'effet sur la rétine. M. Wheatstone a annoncé, dans les Transactions Philosophiques de 1834, qu'un *millionnième* de seconde était seulement nécessaire pour faire une impression directe sur l'œil, et nous rappellerons que M. Plateau a trouvé que l'impression sur la rétine conservait son intensité dans toute son énergie un *centième* de seconde, de façon que, malgré la petitesse de ces espaces de temps, l'un serait encore dix mille fois plus grand que l'autre.

On s'est assuré par des expériences directes que l'impression peut subsister encore lorsque la suivante a lieu. Et en effet, si cela était impossible, il semblerait qu'il ne peut y avoir continuité d'impression par une succession d'impulsions, quelque rapides qu'on les suppose, et pour approcher de la continuité parfaite, il faudrait que le temps fût en raison inverse de la durée nécessaire pour produire une impression.

Cette propriété que possèdent les corps brillants, en passant rapidement devant l'œil, de communiquer une impression continue sur l'organe de la vue, avait fait concevoir au capitaine Basil Hall l'idée, non pas d'obtenir tous les effets d'une lumière fixe en faisant tourner un système de lentilles avec une vitesse propre à produire une impression continue, mais en même temps d'obtenir une apparence beaucoup plus brillante, par l'influence compensatrice des éclairs, qui devaient, selon lui, produire des impulsions suffisamment puissantes et durables pour rendre à peu près imperceptible le défaut de lumière dans les intervalles obscurs. L'effet moyen de toute la série de changements devait, à ce qu'il présumait, être bien supérieur à celui qu'on peut obtenir de la même quantité de lumière distribuée également comme dans les feux fixes sur tout l'horizon. Ce problème, comme on voit, considéré seulement sous le rapport de la distribution physique de la lumière, implique diverses difficultés. La quantité de lumière soumise à l'action instrumentale est la même, soit qu'on emploie les zones réfringentes à présent en usage dans les lumières dioptriques fixes, ou quand on essaie d'obtenir une continuité d'effets par la révolution rapide des lentilles, et la seule différence dans l'action de ces deux dispositions consiste en ce que, tandis que les zones distribuent la lumière également sur tout l'horizon, ou plutôt n'interviennent pas dans sa distribution naturelle, l'effet de la méthode proposée est de réunir la lumière en faisceaux qui tournent avec une telle rapidité que l'impression de chaque faisceau succède au précédent dans un temps suffisant pour s'opposer à toute obscurité perceptible.

Supposer que l'effet moyen de la lumière ainsi appliquée doit être plus grand que quand elle est abandonnée à sa divergence horizontale naturelle paraît certainement, au premier abord, une chose en contradiction avec les lois de la physique. Dans les deux cas l'instrument agit sur des quantités de lumière égale, et dans l'un comme dans l'autre un observateur recevra une impression semblable et égale à celle que recevrait un autre observateur stationné à un endroit différent de l'horizon; de façon qu'à moins que nous imaginions qu'il y a une perte de lumière particulière à l'une de ces méthodes, nous devons, sous le point du vue physique de la question, en conclure que les impressions reçues par chaque classe d'observateur doivent avoir la même intensité. En d'autres termes, la même quantité de lumière est, dans les deux méthodes, employée à produire une impression continue sur les sens du spectateur dans toutes les directions, et dans les deux méthodes il y a égalité de distribution. Quant à la probabilité de la perte de lumière, il semble naturel de supposer qu'elle doit avoir lieu aussi avec le système tournant, parce que la vitesse est une circonstance étrangère qui n'est nullement nécessaire à une égale distribution de la lumière, qui peut, comme on le sait, être produite plus naturellement, plus parfaitement par l'usage des zones.

D'un autre côté, il ne faut pas oublier que, quoique l'effet des deux méthodes soit de donner à chaque position de l'horizon une égale quantité de lumière, il y a cependant cette différence entre elles que, tandis que la lumière des zones est également intense à chaque instant, celle émise par les lentilles, circulant avec rapidité, passe constamment par toutes les phases, depuis l'obscurité totale jusqu'à l'éclair le plus brillant de la lentille, et cette différence, considérée dans ses rapports avec certaines observations physiologiques relatives à la sensibilité de la rétine, donne beaucoup de poids à l'opinion sur laquelle le capitaine Basil Hall a basé son ingénieuse expérience. Quelques personnes qui se sont occupées de ce sujet ont pensé que, loin que l'effet total de la série des impressions continues fût affaiblie par l'intervention des intervalles obscurs parmi ceux lumineux, l'œil serait au contraire stimulé par le contraste, de manière à recevoir une impression plus complète et plus durable de la lumière. Il est clair toutefois que cette question relative à l'effet que doit produire une révolution si rapide, de manière à produire une impression continue, ne peut être résolue convenablement que par l'expérience.

L'appareil de M. Hall, dont M. Stevenson s'est aussi servi, consistait en un bâti octogone portant huit des disques qui com-

posent la partie centrale des lentilles composées de Fresnel, qu'on pouvait faire tourner plus ou moins rapidement par des moyens convenables. Ses expériences ont été faites de la même manière que celles de M. Hall, en faisant contraster l'effet d'une seule lentille au repos, ou se mouvant très lentement, avec celui produit par huit lentilles tournant avec une vitesse propre à causer une impression continue apparente sur la vue. A ces expériences il en a ajouté une autre, qui consiste à comparer le faisceau lancé par la portion centrale d'un réfracteur cylindrique avec l'impression continue obtenue par la révolution rapide des lentilles. M. Hall avait fait toutes ses comparaisons à une distance trop courte de 100 yards (91 mètres), et, pour obtenir la mesure des intensités, il regardait les lumières à travers des plaques de verre coloré, jusqu'à ce que les disques lumineux devinssent invisibles à l'œil. Il a répété ses résultats à une plus grande distance, mais avec des résultats différents. Quant à moi, ajoute M. Stevenson, la comparaison des lumières a été faite à une distance de 14 milles (22,530 mètres), et je vais en faire connaître les résultats.

1° L'éclair de la lentille tournant lentement était beaucoup plus considérable que celui de la série à mouvement rapide, et cette diminution, dans la dimension de l'objet lumineux présenté à l'œil, est devenue beaucoup plus marquée à mesure que la vitesse a augmenté, de façon qu'avec un mouvement de huit à dix éclairs par seconde l'œil ne pouvait à peine l'apercevoir, tandis que la lumière fixe du réfracteur était très-distincte.

2° Il y avait aussi un affaiblissement marqué dans l'éclat des éclairs rapides, quand on le comparait à celui des éclairs se succédant lentement ; mais cet effet n'était pas aussi frappant que la diminution du volume ;

3° On n'a pas obtenu une continuité d'impression avec une vitesse de cinq éclairs par seconde, mais chaque éclair a paru distinctement, séparé des autres par un intervalle obscur ; et même au moment où on approchait le plus près de la continuité, par le retour de huit à dix éclairs par seconde, la lumière conservait encore un aspect incertain qui contrastait très-bien avec l'effet immobile et invariable du réfracteur cylindrique.

4° La lumière du cylindre réfracteur était, comme il vient d'être dit, immobile et invariable, et d'un volume bien plus grand que celui des éclairs tournant rapidement. Mais elle a paru moins éclatante que les éclairs des lentilles tournant avec rapidité, surtout avec la vitesse de cinq éclairs par seconde.

5° Examinée au télescope, la différence de volume de la lumière du réfracteur cylindrique et celle produite par les lentilles dans leur plus grande vitesse était très-remarquable. La première présentait un grand objet diffus d'un éclat inférieur, tandis que le dernier offrait une pointe aiguë de lumière brillante.

Après un examen attentif de ces fait, il me semble, continue M. Stevenson, qu'on peut en tirer les conclusions générales que voici :

1° L'opinion que nous nous sommes formée relativement aux effets de la lumière, quand on la distribue suivant la loi de sa divergence horizontale naturelle, paraît être confirmée par les faits observés en ce qui touche la visibilité de cette lumière, quand on la compare à celle dont la continuité d'effet est produite en recueillant toute la lumière en faisceaux brillants, et en faisant tourner ceux-ci avec une grande vitesse.

2° Il paraît que ce défaut de visibilité est dû principalement au faible volume de l'objet lumineux, et aussi, quoiqu'à un moindre degré, à une perte d'intensité, défauts qui semblent croître en proportion de l'accélération du mouvement de l'objet lumineux.

3° Ce défaut de volume est le phénomène optique le plus remarquable qui se lie au mouvement rapide des corps lumineux, et il paraît être directement proportionnel à la vitesse de leur passage sur l'œil.

4° Il y a des raisons pour soupçonner que la visibilité des lumières éloignées dépend du volume de l'impression à un plus haut degré qu'on ne l'a généralement supposé ;

5° Le volume et l'intensité des rayons qui composent ces différentes impressions à un observateur éloigné étant les mêmes, le volume de la lumière, et, par conséquent, toutes choses égales, sa visibilité est, dans certaines limites, proportionnelle au temps pendant lequel l'objet est présenté à l'œil.

Ces conclusions sont loin d'encourager l'adoption des moyens proposés par M. Hall pour perfectionner la visibilité des feux fixes, sans parler des difficultés mécaniques relatives à la grande force centrifuge produite par la rapidité du mouvement des lentilles.

Quant au décroissement du volume de l'objet lumineux causé par un mouvement rapide des lumières, cet effet me paraît avoir quelque rapport avec le phénomène de l'irradiation. M. Plateau, après un examen de toutes les opinions à ce sujet, suppose que, dans la vue de nuit, l'excitement produit par la lumière se propage sur la rétine au delà des limites de l'image de jour de l'objet, à cause d'un stimulus produit par le contraste de la lumière et de l'obscurité ; il pose aussi comme une loi que l'irradiation croît avec la durée de l'observation. Il ne paraît donc pas déraisonnable de supposer que le défaut de volume, observé pendant une révolution rapide des lentilles, peut avoir pour cause la faible durée de temps pendant lequel la lumière passe sur l'œil, au point que la rétine n'est pas stimulée à un degré suffisant pour produire toute l'irradiation nécessaire pour donner un objet visuel d'un volume convenable. Si, comme le dit M. Plateau, l'irradiation est proportionnelle à la durée de l'observation, et qu'on en rapproche ce fait observé, que le volume de la lumière décroît à mesure que le mouvement des lentilles s'accélère, il semble presque impossible d'éviter de lier ensemble ces deux phénomènes dont l'un serait la cause et l'autre l'effet. (*Ed. New. Phil. Mag.*, avr. 1842.)

Physique. — *Sur la contraction que le mercure éprouve par la congélation ;* par M. Helm.

M. Helm a rempli le 18 janvier 1828, à Jekaterinburg, vers midi, un petit matras en verre à col étroit avec du mercure, et l'a exposé à la congélation à l'air extérieur dont la température se trouvait alors à $-33°$ R. Il avait préalablement purifié le mercure par la distillation, puis il l'avait fait sécher et bien débarrassé d'air par une ébullition prolongée dans une cuiller de fer. Le lendemain au soir, il a trouvé le mercure solidifié à la surface et sur les parois du matras, mais encore liquide au centre. Ce mercure, dans les points où il était en contact avec le verre, se tenait à une plus grande élévation qu'au centre, et recouvrait, au-dessous de ces élévations, de petites cavités dans lesquelles il n'y avait pas de mercure. Après avoir fait crouler ces élévations au moyen d'un fil de fer plus chaud ces cavités disparurent, et on continua d'exposer le matras à l'air libre, la nuit suivante. Le matin du 19 janvier, toute la masse était solidifiée sans cavités ou solutions de continuité. Sa surface toutefois ne fut bien unie que lorsqu'elle eut été fondue par le fil de fer et congelée une troisième fois. M. Helm traça alors la hauteur moyenne de cette surface sur les parois du matras, puis marqua de nouveau celle du mercure, obtenue après avoir porté celui-ci à une température de 10° R. dans une chambre chaude, où il était redevenu liquide. Il trouva enfin que le poids du mercure à $+10°$ R., qui remplissait le matras jusqu'au point marqué lorsqu'il était solide, était de 9470 grains, le poids de toute la masse 9810 grains, et que deux quantités d'eau distillée, qui d'abord avaient été pesées respectivement à $+10°$ R. et congelées en même temps que le mercure, et enfin ramenées à l'état liquide à $+10°$ R., présentaient pour le même volume, l'une un poids de 695 et l'autre de 720 grains.

Pour déterminer, d'après ces pesées, le rapport des volumes v et v' de ces liquides et du mercure solidifié, respectivement à leur point de fusion, ainsi que la contraction de ce métal pendant le passage à l'état solide ou $1-\frac{v'}{v}$ avec toute l'exactitude désirable, il est nécessaire de connaître une grandeur qui malheureusement n'est pas fournie par l'observation ; c'est la température du mercure solide et du verre au moment où la congélation du premier a commencé à avoir lieu à la surface dans le second. Cette

température, dans tous les cas, ne peut être qu'un peu inférieure à celle de la fusion du mercure, ou — 32°,4 R. On l'exprimera en degrés du thermomètre de Réaumur par—(32°,4+τ). Si donc on prend pour unité de volume le volume d'une sphère de mercure qui, à+10° R., pèserait un grain du système de poids employé par M. Helm, et qu'on désigne de plus par l et α les dilatations cubiques respectives du verre et du mercure solide, pour un changement de température correspondant à 1° de Réaumur, et qu'on prenne les températures très-voisines du point de fusion du métal, enfin qu'on désigne par δ les quotients des poids spécifiques du mercure à + 1° R., et de l'eau à la même température, on aura, en négligeant les quantités extrêmement petites qui renferment les produits des coefficients de dilatation :

$$v = 9470\,[1 - 42{,}4\,l + \tau(\alpha - l)]$$
$$v' = 9810$$
$$v = 695\,\delta\,[1 - 42{,}4\,l + \tau(\alpha - l)]$$
$$v' = 720\,\delta$$

où, d'après les recherches de Dulong et Petit, il faut supposer $l = 0{,}3229.10^{-4}$.

Comme erreur sur les quatre pesées, on a respectivement :

$$+ 0^{gr},05 - 9470\,\tau(\alpha - l)$$
$$0\ ,00$$
$$- 0\ ,05 - 9470\,\tau(\alpha - l)$$
$$0\ ,00$$

Alors on a pour résultat :

$$v = 9457{,}00 + 9471\,\tau(\alpha - l)$$
$$v' = 9810{,}00$$
$$\delta = 13{,}62493$$
$$\text{et } 1 - \frac{v'}{v} = 0{,}03598 + 0{,}97\,\tau(\alpha - l).$$

Il est très-présumable que la hauteur du mercure solidifié a été observée en dernier lieu à son point de congélation, et que partant τ doit être peu différent de 0, et même quand on porterait cette quantité à + 2°,5, par exemple, au delà des limites possibles, puisque presque jamais à Jekaterinbourg on n'a ressenti de froid supérieur à — 35° R., et si on suppose que α, ou le coefficient de dilatation du mercure solide, soit le même que celui du mercure solide, entre 0° et 80° R., il s'ensuit que la valeur donnée pour la condensation pendant la congélation ne s'abaisserait qu'à 0,03552. On doit considérer cette valeur comme renfermée entre les limites 0,360 et 0,0355, mais la première est la plus vraisemblable.

Indépendamment de la nouvelle détermination de la quantité en question, nous en avons deux autres, l'une de Blagden, qui, d'après les expériences faites en Amérique, l'a fixée à 0,0427, et une autre de Braun, qui a remarqué que le mercure, au moment où il se solidifie, tombe dans le tube gradué de Fahrenheit à — 556°, et dans celui de Réaumur à — 261°,33. On a donc, d'après cela, les conditions ci-après :

Le volume du mercure liquide à—32°,4=$(v-32{,}4)(l-l.\,324{,}4)$;
le vol. du mercure liquide à — 32°,4=$(v-261{,}33)(l-l.\,52{,}4)$;

où $v\beta = l$ et $\beta = 0{,}1929.10^{-4}$ indique la différence entre la dilatation cubique du mercure liquide et celle désignée par l du verre pour 1° de Réaumur. Ladite condensation est donc = 0,0444.

Ce résultat est plus faible que les deux qui ont été cités, mais il est difficile de décider si cela ne provient pas d'une certaine porosité du mercure solide dans son appareil ou d'influences perturbatrices qui ont agi sur les expériences des autres physiciens. Dans tous les cas on peut considérer la moyenne de ces résultats, ou 0,0410, comme le chiffre le plus vraisemblable; mais à cause de son incertitude (0,0036) il est à désirer qu'on fasse une répétition des expériences avec des circonstances favorables dans une des villes de la Sibérie, où tout les ans, pendant plusieurs semaines, la température descend au-dessous de celle de la congélation du mercure.

Les expériences relatives aux changements de volume lors de la solidification sont limitées jusqu'à présent, en y comprenant les nouveaux résultats aux suivantes :

Dilatation lors de la solidificat.	Mercure — 0,0410.	Eau + 0,0790.	Phosphore 0,0345.	Métal de Rose 0,000.
Dilatat. pour 1° R. de	Solid. inconnue. Liq. $0{,}22528.10^{-4}$	$0{,}91920.10^{-4}$ $0{,}54838.10^{-4}$	$0{,}47485.10^{-4}$ $0{,}90816.10^{-4}$	$0{,}21864.10^{-4}$ $0{,}21864.10^{-4}$

On voit donc qu'il reste encore à déterminer le coefficient de dilatation du mercure solide. Mais en se basant sur l'analogie des expériences faites sur l'eau et le phosphore, ainsi que sur les vues théoriques relatives aux formes de cohésion, il paraîtrait que ce coefficient doit être plus petit que celui pour le mercure liquide. Son évaluation expérimentale pour des températures qui descendraient bien au-dessous de — 32° R est d'autant plus nécessaire qu'il paraîtrait, d'après les Annales de chimie de Crelle pour 1787, que Friess a trouvé à Welikji-Ustjug que le mercure solide pour un même abaissement de température se condense bien plus rapidement que le mercure liquide.

Quand on pense que les basses températures qui règnent à Jakuzk, à Tobolsk et même à Jekaterinburg, ne peuvent être atteintes que par les moyens réfrigérants de Lowiz, on conçoit qu'on pourrait résoudre dans ces villes plusieurs questions intéressantes qui se rattachent au sujet qui nous occupe. Il est évident que la liquéfaction et la solidification de l'acide carbonique pourrait, avec de pareils froids, être obtenue facilement, et qu'une nouvelle application à ces produits des moyens employés par M. Thilorier conduirait probablement à des résultats neufs et complétement inattendus. Espérons que quelqu'un des observateurs exercés auxquels on a confié la direction des observatoire météorologiques en Sibérie ne manquera pas de saisir cette occasion pour se livrer à d'importantes recherches sur ce sujet. (*Arch. f. Wiss. k. v. Russl.*, v. 1, p. 321.)

SOMMAIRE du N° 445.

Le Propriétaire, Rédacteur en chef, EUGÈNE ARNOULT.

PARIS. — IMPRIMERIE D'A. RENÉ ET COMP., RUE DE SEINE, 32.

10e ANNÉE.

BUREAUX A PARIS,
Rue Guénégaud, 19.

DIRECTEUR :
M. EUGÈNE ARNOULT.

Ce journal se compose de deux Sections distinctes, auxquelles on peut s'abonner séparément.
La 1re Section traite des Sciences proprement dites et de leurs applications : Mathématiques, Astronomie, Physique, Chimie, Zoologie, Botanique, Géologie, etc. — Elle paraît tous les Jeudis par numéro de 12 à 16 colonnes.
La 2e Section traite des Sciences historiques, archéologiques et philosophiques : Archéologie, Ethnographie, Philologie, Économie politique, etc. — Elle paraît le 1er de chaque mois par numéros de 32 à 40 colonnes.
Chaque Section forme par an un volume suivi de tables.

L'Institut,

JOURNAL UNIVERSEL DES SCIENCES
ET DES SOCIÉTÉS SAVANTES
EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER.

1ère SECTION.
Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

N° 446.
14 Juillet 1842.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL

	Paris.	Dept.	Étrang.
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section..	20	22	24
Ensemble..	40	45	50

Tout abonnement date du 1er janvier, commencement du volume de chaque Section.

PRIX DES COLLECTIONS.

1re Section.
1833-1841, 9 vol. . 108 f.
Toute année séparée. 12

2e Section.
1836-1841, 6 vol. . 48
Toute année séparée. 8

Pour les Dép. et pour l'Étr., les frais de port sont en sus, savoir : 3 ou 4 fr. par vol. de la 1re Section, et 2 ou 4 fr. par v. de la 2e Section.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 12 juillet 1842. — Présidence de M. Poncelet.

Prix de mécanique. Dans le comité qui a eu lieu à la fin de la dernière séance, l'Académie a décidé, sur le rapport de M. Coriolis, que *le prix de mécanique (fondation Montyon)* serait décerné à M. Carville, pour sa *machine à mouler les briques.*

MÉMOIRES LUS.

Embryogénie. — On admet à peu près généralement aujourd'hui que la membrane caduque est un produit exhalé dans l'utérus avant la descente de l'œuf, qui, la refoulant devant lui, s'en coifferait comme d'un double bonnet destiné à le maintenir immobile contre les parois utérines, dans le but exceptionnel de circonscrire le placenta, d'en limiter l'étendue et d'en favoriser l'adhérence.

M. Coste lit un mémoire dans lequel il s'attache à faire revivre l'opinion, déjà adoptée un moment par J. Hunter, que la membrane caduque n'est autre chose qu'une exfoliation de la couche interne de la substance de la matrice. Il en résulte que l'œuf, au lieu d'être placé à la face externe de cette membrane, qu'il déprimerait, est renfermé au contraire dans sa cavité même, du côté du placenta, à la formation duquel elle prend une grande part.

— M. Renous Graves commence la lecture d'un mémoire sur la *navigation aérienne.* Ce travail se compose de l'historique des moyens tentés jusqu'ici pour diriger les aérostats, et du plan d'un navire aérien : les développements dans lesquels entre l'auteur ne lui permettent pas de terminer la lecture de son mémoire, qui est renvoyé à l'examen de MM. Piobert et Séguier.

Chimie. M. Lonchamp lit un mémoire sur la composition de l'acide phosphorique et des phosphates, dans lequel il propose pour le premier de ces corps la formule $P\,O^5$, au lieu de $P^2\,O^5$: nous parlerons de ce mémoire lors du rapport qui en sera fait.

Optique. M. Babinet lit une note sur la *variation de hauteur des deux points neutres.*

M. Arago a constaté, comme tout le monde le sait, que l'atmosphère sans nuages, illuminée par le soleil, alors qu'il est peu élevé, présente un point où la polarisation est nulle ; ce point se trouve à environ 30° au-dessus du point de l'horizon opposé au soleil : M. Arago attribue avec raison ce phénomène à l'influence de la lumière réfléchie par les diverses parties illuminées de l'atmosphère. En effet, ce point neutre se déplace et sort considérablement du vertical opposé au soleil, quand la régularité du phénomène est troublée par des nuages qui occupent un côté de l'atmosphère. M. Babinet a découvert un second point neutre, dont la théorie est la même, et qui est placé *au-dessus* du soleil, quand celui-ci est près de l'horizon, et à peu près à la même hauteur que le point neutre de M. Arago. L'existence de ce second point neutre a été vérifiée par plusieurs observateurs, et notamment par M. Forbes. A l'occasion de l'éclipse du 8 de ce mois, M. Babinet se proposait de rechercher si l'inégalité d'illumination de l'atmosphère, pendant l'occultation partielle du disque du soleil, aurait transporté le point neutre de M. Arago hors du vertical opposé à cet astre, alors que celui-ci se trouvait peu élevé au-dessus de l'horizon. Malheureusement les conditions défavorables dans lesquelles s'est trouvé le ciel au moment du phénomène n'ont pas permis de donner suite à ce projet. Toutefois, en faisant des essais préliminaires pour cette observation, le 3 de ce mois au soir, l'atmosphère étant d'une rare pureté, M. Babinet a observé qu'après le coucher du soleil le point neutre opposé à cet astre s'élevait considérablement, tandis que celui qui se trouve au-dessus du soleil s'abaissait sensiblement, mais beaucoup moins que l'autre ne montait. Ce fait du déplacement inégal, et en sens inverse, des deux points neutres reste donc acquis à la science, et il s'explique, d'ailleurs, par la cause bien connue qui leur donne naissance.

Anatomie. M. Bourgery donne lecture des résultats de ses recherches sur *la structure intime des poumons* de l'homme et des Mammifères : ces résultats ont déjà été annoncés à l'Académie dans sa séance du 16 mai 1836, et depuis cette époque l'auteur s'est attaché à les rendre plus dignes de l'attention des savants.

D'après Malpighi, le premier qui ait découvert la texture membrano-caverneuse des poumons, la masse de ces organes, soutenue par les vaisseaux qui la parcourent, est une agglomération de petites membranes très-déliées, qui constituent un nombre presque infini de vésicules orbiculaires et sinueuses. Ces vésicules, qui communiquent toutes entre elles, paraissent formées, sous le microscope, par la continuation amincie de la membrane de la trachée, dilatée à son extrémité directe et sur les côtés en ampoules sinueuses, au delà desquelles elle se termine par des vésicules inégales, offrant l'aspect d'une éponge.

Selon Willis, des derniers canaux bronchiques émanent des rejetons ou prolongements, étranglés à de courts intervalles par des fibres ligamenteuses qui les partagent en cellules vésiculaires analogues à celles de l'intestin colon des rats. Parvenus sous la plèvre, ils s'y terminent par une extrémité cœcale ou un fond, mais percé de pores, qui laissent bientôt filtrer le mercure que l'on y introduit. Dans leur trajet, ces prolongements vésiculaires, serrés les uns contre les autres, et, par conséquent, à peu près parallèles, sont néanmoins indépendants, et sans aucune communication, si ce n'est par l'intermédiaire de la bronchiole, qui constitue leur origine commune. De leur assemblage, par juxta-position, résultent de petits groupes qui composent les lobules.

Quand on rapproche de cet exposé la description donnée par Reissessen de *prolongements extrêmes des bronches, venant des rameaux, situés profondément, transparents, cylindriques, divisés à la manière d'un arbre, et terminés par une extrémité en cul-de-sac, sans aucune dilatation en ampoule, mais faisant saillie à la surface* (1) ; quand on fait, disons-nous, ce rapprochement, il est impossible de rien reconnaître d'original dans la

(1) *De Pulmonis structurâ, Specimen inaugur,* Argentorati, 1803, p. 6.

théorie couronnée en 1808 par l'Académie de Berlin, théorie professée partout, et soutenue naguère encore par plusieurs anatomistes du plus grand mérite.

Enfin, dans la théorie d'Helvétius, le lobule pulmonaire est formé par des aréoles ou cellules communiquant toutes les unes avec les autres, mais constitué par un tissu cellulaire spongieux, différent de celui des canaux bronchiques d'origine. Cette opinion, sauf de légères variantes sur la nature du tissu aréolaire, a été soutenue par un grand nombre d'anatomistes, Haller, Sœmmering, Meckel, etc.

Telles étaient les opinions émises sur les formes de l'appareil cellulaire aérien du poumon quand M. Bourgery commença ses recherches; il mit en usage le procédé de l'insufflation, suivi par Malpighi et Helvétius, et celui des injections avec le mercure, pratiqué principalement par Willis, Reissessen et les anatomistes de nos jours. L'insufflation a l'avantage de permettre à l'observateur de pénétrer jusque dans la profondeur de l'organe, et d'y suivre les canaux, qui ont conservé leur diaphanéité. Mais les injections métalliques, résineuses ou autres, sont un excellent moyen de contrôle, et changent en cylindres pleins les canaux que l'insufflation offre en cylindres creux. Ceci posé, voyons quelle est, d'après M. Bourgery, la structure des canaux aériens du poumon; quant aux autres éléments anatomiques de cet organe et au rôle qu'ils jouent dans la double fonction de circulation et de respiration, M. Bourgery en fera l'objet de communications ultérieures.

Si l'on coupe une légère tranche d'un poumon séché à l'état d'insufflation, et qu'on l'examine sous le microscope, à un grossissement de 20 à 50 diamètres, on voit la surface entière parsemée de petites cavités irrégulièrement circulaires, séparées par des cloisons plus ou moins épaisses, qui renferment les vaisseaux. Si on les observe attentivement, on voit, à n'en pas douter, que celles de ces cavités dont l'orifice vient s'offrir perpendiculairement à l'œil ont une profondeur considérable, et qui est environ quadruple ou sextuple du diamètre de l'orifice lui-même. Ici ce n'est donc pas une sphère creuse ou vésicule que l'on a sous les yeux, mais une cavité cylindrique ou un canal. L'aspect de ces canaux est le même, quelle que soit, par rapport aux surfaces pleurétiques, l'inclinaison de la coupe; tous sont également dirigés d'une manière variée : les uns, et ce sont les plus nombreux, sont ou perpendiculaires aux surfaces, ou obliques et à section conique; çà et là on en voit d'autres se dirigeant horizontalement ou parallèlement, et qui sont coupés en travers, suivant leur longueur, ou de manière à figurer des gouttières. Ces canaux sont très-flexueux et s'abouchent aux extrémités et sur leur contour les uns avec les autres par un grand nombre d'orifices. En pénétrant, avec la lentille, dans les profondeurs du tissu, on voit les canaux s'incurver, se bifurquer et s'entrecroiser à tous les plans, dans toutes les directions.

Aucun de ces canaux ne donne l'idée d'un cul-de-sac ou *cæcum*. Il n'en est pas un qui ne s'abouche avec ceux qui l'avoisinent, au moins par les deux bouts, et toujours en faisant un coude. Ils reçoivent, en outre, pour la plupart, sur leur trajet, une ou plusieurs embouchures de canaux semblables. Ainsi donc, partout on observe des canaux flexueux anastomosés à tous les plans; nulle part on ne voit de vésicules ni de canaux directs dépourvus d'anastomose. Ajoutons que cette disposition existe non seulement dans l'homme, mais aussi chez les Mammifères.

Ces canaux aériens, contournés dans toutes les inclinaisons, circonscrivent entre leurs anses des trajets sinueux que parcourent les vaisseaux, et, s'abouchant tous les uns avec les autres, donnent l'idée d'un espace très-divisé, à milliers d'embranchements tortueux, incessamment continu avec lui-même, et où il n'y a rien de terminal que l'orifice d'entrée, où se trouve également ramenée la sortie; c'est, en un mot, l'image d'un véritable labyrinthe. Cette circonstance a porté M. Bourgery à donner à ces conduits le nom de *canaux labyrinthiques aérifères*, pour les distinguer des *canaux ramifiés*, qui forment la terminaison de l'arbre bronchique. D'après cette définition, il est clair que le lobule, avec son orifice unique, ne fait que représenter en petit les poumons eux-mêmes, dont la trachée est également le canal d'entrée et de sortie: c'est, en un mot, un petit poumon.

Mais ce simple aperçu serait insuffisant pour faire comprendre la succession décroissante des canaux aériens; il faut donc étudier méthodiquement la composition du lobule. Chaque lobule reçoit ordinairement un seul rameau bronchique central, qui forme l'arbre commun de ses divisions aériennes. Si le lobule est d'un grand volume, il peut y entrer deux et même trois de ces rameaux de longueur inégale; les plus petits se perdent latéralement, ainsi qu'il sera dit plus loin; un seul, continuant le canal d'origine, atteint la base périphérique du lobule et la contourne, en se ramifiant, jusque vers l'un des angles de ce lobule qui en forme le sommet terminal. A partir de cet arbre central décroissant, naissent en succession alterne et rayonnant en étoile dans toutes les directions, ces ramuscules secondaires que l'auteur appelle *canaux ramifiés bronchiques*, expansion dernière de l'arbre trachéal, au delà de laquelle commence l'appareil labyrinthique. Le mode de terminaison de ces canaux est celui-ci : le capillaire bronchique, dans son trajet, s'ouvre d'abord sur ses parois dans un ou plusieurs canaux labyrinthiques dont les orifices sont perpendiculaires à sa direction. Au delà il se termine par un petit renflement irrégulier, sinueux, allongé, unique, bifide ou trifide, criblé, dans chaque compartiment, par un ou plusieurs orifices labyrinthiques, et s'abouchant au fond avec l'un d'eux, qui fait suite au canal d'origine. Ce sont bien là les ampoules sinueuses indiquées par Malpighi comme intermédiaire de la trachée aux vésicules. Une fois entré dans le système labyrinthique, ainsi qu'on l'a dit plus haut, l'aspect est le même partout. Les étranglements d'espace en espace de ces canaux sinueux, étranglements signalés par Willis, sont dus, non à des fibres ligamenteuses, comme le croyait cet anatomiste, mais bien à des vaisseaux annulaires, circonscrivant, dans leurs intervalles, des locules au fond desquelles sont les orifices d'autres canaux labyrinthiques. La succession de ces locules explique l'apparence de chaînes sans fin de cellules sur lesquelles reposent les théories de Malpighi et d'Helvétius.

M. Bourgery termine en faisant observer qu'il semble exister deux sortes de canaux; les plus grands sont permanents, les plus petits, temporaires; ceux-ci se développent dans l'enfance, et disparaissent peu à peu chez le vieillard, constituant ainsi un premier degré de l'*emphysème sénile*. Ces canaux offrent de légères différences chez l'homme et chez les divers animaux.

On voit, par ce qui précède, que la théorie de M. Bourgery ressemble à celle de Malpighi et d'Helvétius, en ce que les capillaires aériens communiquent partout les uns avec les autres. Elle en diffère, en ce que ce sont des canaux et non des vésicules. Cette dernière raison rapproche cette même théorie de celle de Willis et de Reissessen; mais elle s'en éloigne essentiellement par la forme, le nombre, l'intrication et la destination de ces canaux : le tissu pulmonaire fonctionnel est représenté, dans l'ancienne théorie, par des canaux, faisant suite à ceux des bronches, rayonnés du centre à la périphérie, sans aucune anastomose entre eux et terminés en culs-de-sac; dans celle de M. Bourgery, la partie fonctionnelle de l'organe constitue un appareil particulier de canaux sinueux, perpétuellement anastomosés, un seul avec plusieurs, et dont ceux qui arrivent sous la plèvre, au lieu de former des culs-de-sac, se recourbent en dedans, pour rentrer dans le lobule, et s'aboucher dans un canal plus profondément situé.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

Physiologie végétale: *Des températures des végétaux*, par M. Rameaux, professeur de physique et d'hygiène à la Faculté de Médecine de Strasbourg. — On peut, dit l'auteur, rapporter les températures végétales à deux sources distinctes, l'action organique et les influences météorologiques. Les expériences de M. Dutrochet ont mis hors de doute la chaleur vitale des plantes; mais cette notion est d'un faible secours dans la question des températures végétales. Ces températures varient, en effet, entre des limites fort distantes; les variations se manifestent partout, tandis que la chaleur vitale ne s'aperçoit que dans les parties herbacées, et encore faut il avoir recours, pour en rendre la manifestation

évidente, aux instruments les plus délicats et aux précautions les plus minutieuses. Il est donc impossible d'expliquer par une source de chaleur aussi peu énergique, et limitée d'ailleurs à certains organes, les effets généraux et intenses que l'on observe.

Les influences météorologiques ont deux modes d'action : tantôt, et ce sont les plus puissantes, elles s'exercent immédiatement sur les parties du végétal exposées à l'air libre ; tantôt elles agissent sur le sol, et, par suite, sur la sève, que les plantes y puisent, et qui va modifier leur température. En général, il y a dans un arbre, à un instant quelconque, autant de températures différentes que de points inégalement accessibles aux sources calorifiques extérieures. La somme de toutes ces températures, ou si l'on veut, la chaleur intégrale de l'arbre augmente ou diminue avec la température ambiante. Les variations en sont plus rapides et plus intenses dans les couches superficielles, que dans les couches profondes, dans les parties d'un petit diamètre, que dans celles qui offrent plus de volume. Il en résulte qu'en général les différentes parties d'un même arbre présentent périodiquement deux modes opposés de distribution de chaleur, qui s'y manifeste d'ailleurs d'une manière graduelle ; l'un correspond au jour et l'autre à la nuit.

Pendant le jour, les températures des différentes couches concentriques d'un arbre vont en diminuant de la superficie au centre, et cela d'autant plus complétement que la chaleur ambiante est plus élevée et que l'arbre a des dimensions moindres. Durant la nuit, au contraire, les températures des couches augmentent de la surface au centre, avec d'autant plus de rapidité que l'arbre est plus petit et la température extérieure plus basse.

M. Rameaux a constaté des variations sensibles au moment du lever et du coucher du soleil, et il pense que l'action directe des rayons solaires est la cause la plus puissante des températures végétales.

Quant à la sève ascendante, l'auteur a reconnu qu'elle augmente ou diminue la température des parties qu'elle traverse, suivant la chaleur dont elles sont réciproquement pénétrées. Ainsi, la présence de la sève ascendante neutraliserait en partie les influences calorifiques extérieures, et l'on conçoit qu'il est des cas où elle réchauffera les organes au sein desquels elle arrivera.

Disons, en terminant, que M. Rameaux s'est servi, pour ses expériences, de thermomètres à mercure gradués sur tige, qu'il introduisait dans des trous forés constamment du nord au sud.

— M. de Saint-Hilaire présente, au nom de M. Ch. Naudin, un mémoire sur le système végétal des Solanées, feuilles, fleurs et inflorescence ; et en celui de M. Payer, un travail sur les inflorescences dites anomales. Nous rendrons compte de ces mémoires lorsque le rapport en sera fait à l'Académie.

CORRESPONDANCE.

MM. Rayer, Ribes, Fourcault et Jules Guérin se présentent comme candidats à la place vacante dans la section de médecine et de chirurgie.

— M. Damiani écrit qu'il a découvert une stalagmite de 30 mètres de longueur sur 12 mètres de largeur, à 2,8 myriamètres d'Ajaccio : elle appartient à l'espèce d'albâtre dite orientale, et est dirigée du nord au sud.

— M. Gruby envoie des échantillons des pièces pathologiques dont il a parlé dans sa dernière communication.

— M. Thenard, ingénieur en chef du département de la Gironde, adresse une note additionnelle sur le système de frein qu'il propose d'adopter aux wagons des chemins de fer. Renvoyé à la commission.

— M. Mandl envoie une note relative à la terminaison des nerfs.

— M. Coletti remercie l'Académie de la donation de livres qu'elle a faite à la bibliothèque d'Athènes.

— M. Lemazurier écrit que, sur 109 enfants de 14 à 15 ans, précédemment vaccinés, et qui ont été soumis à la revaccination, en juin dernier, au collége de Versailles, il y en a eu 27 qui ont présenté une éruption vaccinale vraie, et 70 une fausse vaccine.

— M. Benjamin Delessert transmet une note de M. Delile, correspondant de l'Académie à Montpellier, qui annonce qu'un temps magnifique à permis, dans cette ville, d'observer l'éclipse du 8 de ce mois : pendant deux minutes on a pu regarder l'astre éclipsé à l'œil nu et sans éprouver de fatigue ; alors le disque de la lune était entouré de rayons lumineux semblables aux traînées de feu d'une comète : quelques étoiles étaient visibles. Une vive lueur s'est montrée subitement à l'instant où le bord de la lune s'est éloigné de celui du soleil.

A quatre heures et demie l'Académie se forme en comité secret.

Addition à la séance du 4 juillet.

Notices pour servir à la monographie du genre MUSARAIGNE (*Sorex* Cuv.) par M. Duvernoy. — « Le but restreint de ces notices, dit l'auteur, est d'éclairer la connaissance des espèces du « genre *Sorex* (Cuv.), et de montrer d'une manière plus explicite et plus détaillée que dans mes précédentes publications « jusqu'à quel point l'étude des dents des Mammifères peut fournir « de bons caractères de classification pour distinguer leurs groupes « naturels.

« C'est donc à la fois un travail *monographique et de principes « de classification des Mammifères.* »

Les quinze espèces d'Europe, d'Afrique, d'Asie et d'Amérique, décrites et figurées dans ces notices, avec les détails de leur système de dentition, sont réunies dans quatre groupes sous-génériques, dont les caractères sont tirés des variations de forme ou de nombre que présentent les dents incisives principales des deux mâchoires, les petites dents intermédiaires de la mâchoire supérieure et les deux fausses molaires de l'inférieure.

Quelques-unes de ces variations de forme ou de nombre servent encore à caractériser plusieurs espèces, ou à grouper en deux sections celles du sous-genre *Sorex*.

Nous croyons devoir transcrire ici les caractères de ces quatre groupes.

Ier *Sous-Genre.* — *Sorex* Duv. — *Crocidura* Wagl. — *Les dents incisives moyennes inférieures à tranchant simple, et les supérieures en hameçon, c'est-à-dire ayant la partie principale longue, cônique et arquée avec un talon pointu. Les trois ou quatre petites dents qui suivent, à la machoire supérieure, diminuent beaucoup de volume de la première à la seconde ; aucune n'est colorée.*

Les conques auditives, plus grandes que celles des sous-genres suivants, sont entièrement découvertes, sauf l'*Herpestes*, qui les a un peu couvertes ou cachées dans les poils.

Les espèces de ce sous-genre, décrites dans ces notices, qui n'ont que trois petites dents intermédiaires sont :

1° Les *Sorex araneus* Schr. ; 2° *Leucodon* Herm. ; 3° *Cyaneus* Duv. ; 4° *Herpestes* Duv. ; 5° *crassicaudus* Licht. Il faut encore y réunir 6° le *S. flavescens* Is. Geoffroy.

Celles qui ont quatre petites dents intermédiaires, sont les 7° *S. Etruscus* Savi ; 8° — *giganteus* Is. Geoffroy ; 9° — *Sonneratii*, Is. Geoffroy ; 10° — *Perrottetii* Duver., également figurés dans ces notices, auxquelles il faut ajouter 11° le *S. gracilis* de Blainv.

Les *Sorex cyaneus* et *herpestes* sont du sud de l'Afrique. Les exemplaires qui ont servi aux descriptions et aux figures que donne M. Duvernoy des *S. crassicaudus* et *giganteus*, ont été découverts par M. *W. Schimper* dans la Haute-Égypte.

IIe *Sous-Genre.* — Amphisorex. — *Sorex* Wagl. — *Les incisives inférieures à tranchant dentelé ; les supérieures fourchues, ayant leur talon prolongé. Les petites dents qui les suivent au nombre de cinq, diminuent graduellement de la première à la dernière, qui est rudimentaire. Toutes les dents sont colorées en rouge à leurs pointes et dans une partie de leur couronne. La seconde fausse molaire d'en bas, bidentée.*

L'espèce type de ce sous-genre est le 12° *S. tetragonurus* Herm ou 13° le *S. vulgaris* des premières éditions du *Systema Naturæ* de Linnæus. Il n'y a pas de nouvelle description dans ces notices ; mais on y trouve figurés 14° le *S. Alpinus* Schintz ; 15° le *S.*

pygmæus Gloges et 16° le *S. Lesueurii* Duv., qui est de l'Amérique septentrionale.

III° *Sous-Genre.* —Hydrosorex.— *Crossopus* Wagler.—*Les incisives inférieures sans dentelures mutiples; les supérieures en hameçon; les deux petites dents intermédiaires suivantes, de même grandeur; la troisième un peu plus petite, la quatrième rudimentaire. La pointe des incisives et celle des molaires plus ou moins colorée.*

Le bord interne des tarses est garni d'une rangée de poils roides.

Le type de ce genre est 17° le *S. fodiens* Pallas, ou *carinatus* Herm., ou *Daubentonii* Erxl.

IV° *Sous-Genre.* —Brachysorex.—*L'incisive moyenne supérieure en hameçon. L'incisive moyenne inférieure a deux ou trois dentelures, et elle est arquée vers le haut. Quatre ou cinq petites dents intermédiaires, dont les deux premières à peu près de même volume, sont beaucoup moins petites que les deux ou trois suivantes.* Toutes les dents sont fortement colorées en brun ou en rouge à leurs pointes et dans une partie de leur couronne. Comme dans les deux sous-genres précédents, les oreilles sont repliées et cachées dans les poils.

Les 18° *S. brevicaudus* Say. et 19° *S. Harlani* Duv. appartiennent à ce nouveau groupe, dont le système de dentition est intermédiaire entre les Amphisorex et les Hydrosorex.

Ces deux espèces, l'*Amphisorex Alpinus* et les *Sorex Sonneratii* et *Herpestes*, ont dans leurs dents intermédiaires ou dans leurs fausses molaires de bons caractères différentiels qui peuvent servir à faire reconnaître ces espèces.

L'auteur termine cet extrait par des réflexions générales et des corollaires sur l'emploi des caractères tirés des dents, pour la classification des Mammifères que nous croyons devoir transcrire en entier, à cause de leur importance.

«L'ouvrage classique sur les *dents des Mammifères*, de mon ami *Frederic Cuvier*, dont les fondements ont été jetés, il y a près de quarante années, dans un travail que nous nous étions partagé, le *Catalogue des Squelettes du Musée d'anatomie comparée du Jardin-des-Plantes*, a sans doute fait faire à la caractéristique des familles et des genres de Mammifères des progrès remarquables en ouvrant une nouvelle voie généralement appréciée. Mais pour s'y diriger avec la certitude de ne pas s'égarer, il faut que des observations multipliées viennent apprendre à mesurer, à leur juste valeur, toutes les différences que peuvent présenter les dents, dans leurs espèces, leur nombre, leur forme, leurs proportions et leur structure, et à saisir leurs rapports avec des différences correspondantes dans le reste de l'organisme.

Je me suis efforcé de montrer un exemple de ce genre de travail dans l'étude minutieuse et, j'ose le dire, approfondie, des dents des Musaraignes, que j'ai commencée en 1834, et que j'ai suivie dès lors avec persévérance.»

Voici quelques-uns des corollaires qu'on peut en déduire, et qui sont applicables, jusqu'à un certain point, à toute la classe.

1° *Toutes les différences de nombre, de forme et de volume, dans les trois espèces de dents, sont loin de pouvoir servir à caractériser des groupes génériques ou sous-génériques.* On ne doit les employer, dans certains cas, que comme de bons caractères spécifiques.

C'est un principe que je crois avoir établi dans mes précédents mémoires, et dont celui-ci montre plusieurs applications utiles.

2° *Une dent rudimentaire de plus ou de moins, n'ayant, ainsi que je l'ai dit ailleurs, aucune influence fonctionnelle, ne peut servir à caractériser un de ces groupes génériques ou sous-génériques,* sans une autre modification organique correspondante. Cette circonstance seule n'est tout au plus propre qu'à distinguer les espèces d'une section dans un sous-genre, ainsi que nous l'avons fait pour les Sorex propres.

3° *La ressemblance de toutes les petites dents intermédiaires des Musaraignes qui suivent l'incisive supérieure principale, y compris la dernière qui pourrait passer pour une canine, à cause de sa position, est une nouvelle preuve qu'il serait difficile de distinguer par la forme, dans tous les cas, les incisives des canines, et que ces deux espèces de dents ont la plus grande analogie chez les Mammifères carnassiers.*

4° En ne considérant que la forme et le volume des incisives moyennes supérieures des Musaraignes, on dirait voir des canines, dont la position serait intervertie.

Cette circonstance semble indiquer qu'il peut y avoir une sorte de développement inverse ou de balancement dans le volume relatif des incisives et des canines, et confirme le rapport des unes et des autres.

5° *C'est dans le nombre et la forme des vraies molaires de chaque mâchoire, dans le nombre, la forme générale, le* grand volume et la disposition de leurs incisives moyennes, que nous avons trouvé le principal caractère de ce genre naturel, caractère dont l'importance correspond à celle de la fonction de ces espèces de dents.

6° Au contraire, les dents les plus variables dans leur forme, leur nombre et leurs proportions relatives, sont celles dont le volume est tellement réduit qu'elles sont, pour ainsi dire, ravalées au moindre degré fonctionnel.

Les petites dents intermédiaires de la mâchoire supérieure des Musaraignes nous en ont fourni un exemple remarquable.

7° Une légère complication dans la seconde fausse molaire de la mâchoire inférieure, dans une espèce de *sorex propre*, où cette complication est une exception, tandis qu'elle est un caractère des trois autres sous-genres, et la coïncidence avec des conques auditives à demi couvertes (à peu près comme celles de mes Amphisorex), montre que l'on peut tirer de bons caractères indicateurs des changements de forme, en apparence peu importants, qu'éprouve quelquefois cette espèce de dents.

J'ai cru qu'il ne serait pas inutile, à l'occasion de ce mémoire, d'exposer les principes de classification, ayant pour but une juste appréciation de toutes les modifications que présente le système de dentition des Mammifères.

Cette tendance est conforme d'ailleurs, si je ne me trompe, à celle que montre de son côté M. de Blainville, et qu'il poursuit avec une persévérance et des résultats remarquables, qu'il fait connaître au public dans les livraisons successives de son ostéographie.

SOCIÉTÉ CHIMIQUE DE LONDRES.

Séance du 21 décembre 1841.

Dans cette séance la Société a entendu la lecture d'un mémoire de M. Bunsen, sur le radical de la série cacodyle. — Nous allons en indiquer le contenu.

Le premier objet que s'est proposé M. Bunsen est l'isolement du cacodyle. Quelques-uns des composés de la série cacodyle jouissent de la propriété remarquable d'être décomposés par les métaux. Lorsqu'un sulfure de cacodyle est chauffé en contact avec le mercure, dans un grand vase, de 200 à 300° C, le mercure se recouvre d'une couche de sulfure de ce métal, sans aucun dégagement apparent de gaz. Le fluide qui se condense dans le vase dégage des vapeurs, et prend feu spontanément à l'air, si la chaleur a été continuée assez longtemps et la température suffisamment élevée. Ce procédé n'est cependant pas propre à mettre à nu le cacodyle, parce que le mercure agit seulement sur le sulfure composé de cacodyle, à une température à laquelle ce dernier corps commence seulement à être décomposé. Le bromide de cacodyle agit de la même manière, mais on obtient une séparation facile et nette en se servant d'un métal capable de décomposer l'eau et de former un chloride, principalement le zinc, le fer et l'étain. Toutefois, comme le zinc effectue la réduction du chloride d'une manière plus facile, et qu'il n'y a plus à craindre de décomposition dans le chloride de zinc qui s'est formé, M. Bunsen s'est servi exclusivement dans ses expériences de ce métal pour isoler le radical en question.

Quoi qu'il en soit, l'opération n'en est pas moins très-délicate quand on veut éviter toute décomposition ultérieure, en répétant

la distillation et la cristallisation d'une substance qui est aussi inflammable que la vapeur de phosphore, et c'est pour la rendre plus aisée que M. Bunsen entre dans de longs développements pour expliquer les appareils dont il s'est servi, ainsi que les précautions qu'on est obligé de prendre pour obtenir quelque succès. En opérant ainsi qu'il le prescrit, on obtient, par une distillation du produit brut, un liquide clair comme de l'eau, qui, à une température de — 6° C, donne des cristaux en longs prismes brillants. Lorsque les deux tiers de la solution ont cristallisé, on distille de nouveau le reste de la solution, et on répète l'opération trois fois de suite. Enfin la solution est versée dans un tube rempli d'acide carbonique.

L'analyse de ce liquide a été faite à l'ordinaire par l'oxyde de cuivre. Elle a fourni des résultats qui conduisent à la composition :

		Calculée.	I.	II.
Carbone,	4 équivalents.	23,15	22,30	22,23
Hydrogène,	6 —	5,67	5,48	5,33
Arsenic,	2 —	71,18	71,29	71, »
Perte et hydrogène.		0,00	0,93	1,44
		100,00	100,00	100,00

La petite différence entre ces quantités provient, suivant l'auteur, de l'impossibilité d'obtenir ce composé parfaitement exempt d'oxygène, et il cherche à expliquer une quantité d'arsenic, qu'il regarde comme trop forte, tant dans cette analyse que dans celle que M. Dumas, puis lui-même, ont faite précédemment de la liqueur de Cadet, par la facilité avec laquelle le cacodyle se sépare de ses composés, à l'aide des corps simples.

Il n'y a pas de difficulté à déterminer la densité de la vapeur de ce liquide, puisqu'il bout à une température très-inférieure à celle de sa composition. M. Bunsen l'a trouvée égale à 7,101, ce qui s'accorde à fort peu près avec la densité calculée, savoir :

4	volumes de vapeur de carbone.	3,371
12	— hydrogène.	0,825
2	— vapeur d'arsenic. . . .	10,367
		14,563 : 2 = 7,281

La différence de 0,18 dans le résultat obtenu est facile à expliquer, car elle est la conséquence de la tension de la vapeur de mercure dans le baromètre, à la température de 200° C.

Après ces déterminations, l'auteur entre dans une discussion pour démontrer que l'existence des radicaux composés se trouve démontrée, tant par leur isolement que par la formation de leurs composés, et enfin par l'accord de la densité de leurs éléments simples avec leur densité théorique, et fait voir que le liquide qu'il a analysé remplit toutes ces conditions. Enfin il lui assigne les propriétés suivantes. — C'est un liquide clair, léger, très-réfringent, ressemblant beaucoup à l'oxyde de cacodyle, ayant la même odeur, mais plus inflammable. Une baguette de verre, plongée dans ce liquide, prend feu quand on l'expose à l'air; il bout à environ 170° C, et à — 6° il cristallise en gros prismes à quatre pans; si la substance est pure il ressemble à la glace. Il brûle dans l'oxygène avec une flamme bleu-pâle, et forme de l'eau et des acides carbonique et arsénique, qui s'élèvent sous forme de fumée blanche. Si l'air n'est pas en quantité suffisante, il y a formation d'*Erytrarsine*, et il reste une masse noire et puante d'arsenic. Dans le chlore, il brûle avec une flamme claire et dépose du carbone. Digéré dans l'acide hydrochlorique, et avec de l'étain métallique, il se convertit avec apparition de divers produits en érytrarsine. La même substance se produit par l'action de l'acide phosphoreux, du chloride d'étain et autres agents puissants de réduction. L'acide sulfurique fumant dissout ce radical sans s'y combiner. A froid, il se dégage une quantité d'acide sulfureux, et à la distillation il dégage une substance d'une odeur éthérée agréable, qui paraît être un *sulfate d'éthérole*.

Dans la seconde partie de son mémoire, M. Bunsen s'occupe de la formation des composés de cacodyle au moyen de leur radical, et entre dans des considérations étendues sur cette formation par voie directe ou indirecte, considérations qui le conduisent à conclure, d'après les réactions fort curieuses qui se manifestent dans ce cas, que ce radical joue constamment le rôle d'un élément simple électro-négatif, et que c'est *en réalité un véritable métal organique*.

M. Bunsen, dans la troisième partie de son mémoire, s'occupe de la décomposition de ce radical. Pour cela il le fait digérer à l'état de chloride avec du zinc, dans un tube distillatoire, jusqu'à ce que toute la solution soit convertie en une masse saline blanche, et il élève successivement la température à 200° C, puis à 260, jusqu'à ce qu'il ne distille presque plus rien. La substance distillée est soumise une seconde fois à cette opération avec de nouveau zinc et les produits fractionnés. On opère enfin sur la substance qui a passé une troisième distillation, et on obtient des trois opérations une liqueur transparente, éthérée, très-fluide et parfaitement exempte de chlore. Soumis à l'analyse, les trois produits ont donné :

	Distillation.					
	1re de 90° à 100° C.		2e de 100° à 170° C.		3e de 170° à 200° C.	
Carbone,	4 équiv.	28,95	4 équiv.	26,31	4 équiv.	19,88
Hydrogène.	6,1	7,26	6,05	6,46	6,1	4,82
Arsenic.	1,3	64,31	1,7	67,15	2,55	75,50
		100,52		99,92		100,23

Il paraîtrait donc que ce radical, distillé avec le chloride de zinc, éprouve une décomposition catalytique sans séparation d'arsenic, et se partage en deux ou en un plus grand nombre de composés, dans lesquels la même quantité de carbone est combinée avec différentes proportions d'arsenic, circonstance fort importante relativement à la théorie des radicaux organiques. Il est donc présumable que le cacodyle, comme l'arsenic, est un radical binaire composé de C_4 H_6, et que ses éléments constitutifs sont combinés de manière que les composés de la série cacodyle se répètent de la même manière, mais dans un ordre plus élevé.

Quand le cacodyle ou les mélanges indiqués provenant de sa décomposition, sont chauffés à 400 ou 500° C., ils sont décomposés en arsenic métallique et en un mélange d'un composé d'acide carbonique et d'hydrogène sans séparation d'un atome de carbone. L'examen eudiométrique des produits gazeux a donné:

	I.	II.	Calculé.
Volume du gaz. . . .	1,4	1,5	1,5
Gaz oxygène consommé.	3,5	3,4	3,5
Acide carbonique formé.	2,0	2,0	2,0

analyse qui s'accorde presque rigoureusement avec un composé dans lequel la combinaison avec l'hydrogène carburé dans le cacodyle donne

4 volumes de vapeur de carbone;
12 volumes d'hydrogène;
Condensés en 6 volumes

Des épreuves multipliées ont démontré à l'auteur que l'hydrogène carburé C_4 H_6 qui se forme par la décomposition du cacodyle à une haute température ne s'en sépare pas comme tel, mais qu'il se forme dans cette circonstance deux volumes de gaz des marais et un volume de gaz oléifiant, dans tous les cas, si ce radical C_4 H_6 y existe à l'état indépendant, il y est bien peu stable, et s'y décompose bien au-dessous de la chaleur rouge.

Parmi les substances qui sont le produit de la décomposition du cacodyle, il y en a une que M. Bunsen a signalée à plusieurs reprises et à laquelle il a imposé le nom d'*érytrarsine :* c'est un produit qu'il n'a pu obtenir qu'en petite quantité, et qui résulte comme produit secondaire dans la formation du chloride de cacodyle. En conduisant de la vapeur de cacodyle ou de l'oxyde de cacodyle à travers des tubes légèrement chauffés, on produit cette substance par une combustion imparfaite ; mais dans ce cas elle est toujours souillée par de l'arsenic, dont il est impossible de la délivrer. On réussit mieux en ajoutant à de l'oxyde de cacodyle de l'acide chlorhydrique concentré pour former un chloride et un pré-

cipité rouge floconneux qui après la distillation du chloride res te dans la cornue. On fait bouillir sept à huit fois ce précipité dans l'alcool absolu, à l'abri de l'air, on le dessèche à l'air sec, et on obtient ainsi l'érytrarsine pure.

L'érytrarsine ainsi préparée, est d'un bleu d'acier tirant légèrement au rouge sombre, sans odeur et sans la moindre apparence de cristallisation. On la réduit aisément en une poudre rouge qui absorbe lentement l'oxygène de l'air avec formation apparente d'acide arsénieux attendu qu'elle se recouvre d'une poudre blanche. Elle n'est pas soluble dans l'alcool, l'éther ou l'eau; la potasse caustique elle-même n'agit pas sur elle, dans l'acide nitrique concentré et non fumant elle se dissout sans décomposition. L'acide fumant l'oxyde avec inflammation. Chauffée à l'air elle brûle avec une flamme arsenicale grisâtre, sans résidu; chauffée dans un tube de verre elle donne des vapeurs à odeur de cacodyle et dépose du carbone, de l'acide arsénieux et un anneau d'arsenic.

100 grammes d'oxyde en ont fourni un peu plus de 0,5 gram.; 0,394 gram. de cette substance sèche, brûlée par l'oxyde de cuivre, ont fourni 0,1223 acide carbonique et 0,074 eau; et l'arsenic y ayant été déterminé par des moyens convenables, on a eu en définitive pour sa composition :

		Calcul.	Analyse.
C_4	305,76	8,73	6,58
H_6	74,88	2,14	2,08
As_6	2820,24	80,56	81,56
O_3	300,00	8,57	7,78
	3500,88	100,00	100,00

L'auteur n'a pas pu déterminer le poids atomique de cette substance par voie directe, parce qu'elle n'entre en aucune combinaison directe; mais, d'après ce qui a été dit précédemment sur la décomposition du cacodyle, il paraîtrait que sur trois atomes d'oxyde de cacodyle, deux atomes se décomposent comme il a été indiqué, tandis qu'il reste un atome d'érytrarsine.

$$\left.\begin{array}{ll}\text{3 at. d'oxyde de cacodyle} & C_{12}\,H_{18}\,As_6O_3 \\ \text{2 at. de } C_4\,H_6 & C_8\,H_{12}\end{array}\right\} = 4\;CH_2 + 4\;CH$$

$$C_4\;H_6\;As_6\;O_3$$

Mais la constitution rationnelle de ce composé n'est encore que conjecturale, et il se pourrait bien que l'érytrarsine fût un oxyde d'un radical ternaire qui ne se distinguerait du cacodyle que parce qu'il renfermerait trois fois autant d'arsenic. Toutefois l'examen d'une pareille substance serait accompagnée de beaucoup de difficultés et de danger.

BULLETIN SCIENTIFIQUE.

MÉTÉOROLOGIE. — *Sur les graviers tombés à Iwan, dans le comitat d'OEdenburg, en Hongrie, le 10 août 1841, entre 9 et 10 heures du soir, et indiqués comme une nouvelle espèce de pierre météorique;* par M. C. RUMLER.

La notice qu'on va lire, et qui est traduite des *Annalen der Phys. und Chemie* (nº 10, 1841), vient confirmer, par des preuves physiques et des analyses chimiques, les déductions que M. Ehrenberg a tirées de l'examen microscopique des pierres tombées à Iwan, et qui lui ont fait assigner une origine terrestre à ces prétendus météores.

« J'ai eu l'occasion, dit l'auteur de la notice, de recueillir 80 livres de ces graviers qui avaient été ramassés par les habitants d'Iwan, et qui m'ont été en partie donnés par M. J. Baader, docteur en médecine, qui a fait lui-même le voyage en Hongrie, où il les a achetés. En outre, j'en avais vu précédemment des échantillons dans le cabinet minéralogique de M. G. Festeltis, qui, le premier, les a fait connaître. Enfin j'en dois quelques-uns à M. de Reichenbach, qui s'est rendu sur les lieux et a fait une sorte d'enquête à l'occasion de ce phénomène.

« D'abord, relativement au lot de 80 livres, ce lot consiste évidemment en trois substances différentes, dont deux peuvent être considérées comme appartenant à une même substance, tandis que la troisième se compose de grains lenticulaires arrondis ou anguleux de quartz, de sable, de graphite, d'argile endurcie, de scories, de charbon et autres choses semblables, qui se sont trouvés mélangés aux deux autres substances, soit originairement, soit par l'ignorance des collecteurs, et doivent par conséquent en être séparés.

« Les deux premières substances présentent des grains fragmentaires, dont la grosseur varie depuis celle de la graine de pavot jusqu'à celle d'une noisette. Ils sont presque ronds, plus ou moins tuberculeux, quelques-uns réniformes, d'autres anguleux et émoussés. On peut aisément les partager en trois groupes.

« Dans le premier groupe, qui est de beaucoup le plus nombreux, ils présentent une surface grossière, terne, ou d'un éclat gras peu prononcé, une couleur brun-noirâtre, sans transparence. Chez quelques-uns on peut très-aisément distinguer des grains de quartz qui y sont mélangés à l'extérieur, et chez les autres une masse d'un blanc sale, tirant au jaune, facile à rompre, et qui quelquefois pénètre à leur intérieur. Quand on les brise, on trouve qu'ils sont cassants, faciles à rompre, friables, et présentant une structure conchoïdale délicate, très-distincte chez quelques-uns d'entre eux, et que des personnes peu exercées pourraient prendre pour l'écorce qui enveloppe les véritables météorites. Leur cassure est inégale, à grain fin, passant à celle terreuse. Les surfaces de rupture sont mates et quelquefois légèrement brillantes. Leur poussière passe du brun-jaunâtre au brun. Ils sont sans action sur l'aiguille aimantée. Poids spécifique = 2,460 .... 2,843 sur 13 grains pris au hasard. Dureté à peine au delà de 2,0 de l'échelle de M. Mohs. — Composition chimique. Les grains de ce groupe se dissolvent aisément dans l'acide chlorhydrique, avec un résidu plus ou moins considérable, sur lequel cet acide n'a plus d'action. Ce dernier, après les lavages et l'évaporation, se présente sous forme de poudre d'un blanc sale, qui paraît être un mélange de silice pure avec une substance qu'on peut en séparer complétement par une calcination avec du carbonate de soude, dans un creuset de platine. En résumé, les grains analysés se composent d'oxyde de fer hydraté, d'oxydule de manganèse, de silice, d'alumine, de chaux, d'acide phosphorique et de traces de magnésie, d'acides sulfurique et carbonique, avec perte par la calcination de 9 à 14 pour 100 d'eau. Le rapport quantitatif de ces éléments varie pour les différents grains, et on ne peut par conséquent en donner une analyse exacte. Leur composition s'accorde parfaitement, à leur faible proportion d'acide carbonique près, avec ces minerais de fer des marais et des lacs en Suède, dont G. Svanberg a analysé 32 espèces (voy. Berzélius, rapport annuel, XIX, p. 223), et se distingue de celle des pierres météoriques proprement dites par l'absence de l'oxydule de fer qui, jusqu'à présent, n'a jamais manqué dans celles-ci, et par l'hydrate d'oxyde de fer, l'acide sulfurique, l'acide carbonique, et même l'acide phosphorique (car la découverte de Shepard de cet acide dans la pierre météorique de Richmond est encore douteuse), qu'on n'a pas encore rencontrés dans les météores.

« Les graviers du deuxième groupe, qui sont infiniment moins nombreux, ont une forme plus ellipsoïde, avec une surface terne, sableuse, parsemée de grains de quartz et de couleur jaune d'ocre sale. Dans leur cassure inégale on observe des points colorés plus ou moins fortement, sans nulle trace de structure écailleuse. Ils présentent des grains fins de sable quartzeux, liés entre eux par de l'hydrate d'oxyde de fer et de l'argile, assez semblables à ceux du premier groupe, mais d'une couleur plus claire.

« Enfin les graviers du troisième groupe, peu nombreux dans la masse, sont des variétés nombreuses du minéral ordinaire de fer en grains, et entre autres de celle de Laserbach et Heifers en Kraln. Ils sont anguleux, émoussés ou légèrement arrondis, sans éclat, brun-rouge, à cassure inégale assez brillante, plus ou moins faciles à rayer et à casser.

« Les grains des deux derniers groupes n'ont pas été soumis à une analyse chimique, par la raison que par leurs caractères extérieurs ils passent presque sans interruption du premier groupe à des corps que personne ne prendra jamais pour une substance météorique, même quand on les aurait vus tomber du ciel.

Relativement aux graviers du premier groupe, qu'on a considérés comme des pierres météoriques d'une espèce nouvelle, toute personne qui aura pu observer leurs caractères minéralogique et chimique, et réfléchir sur les phénomènes qui ont eu lieu avant, pendant et après leur chute, reconnaîtra qu'ils ne peuvent provenir que de quelque matière terrestre qu'ils auront enlevée dans les gisements voisins de minerais des marais, et seront retombés dans le cercle de Iwan, comme on en trouve en Suède, où on connaît ces substances sous les noms de ***Purlemalm*** et de ***Krutmalm*** ou ***Hagelmalm***, et qu'on voit en grande abondance gisant dans le fond des lacs du pays, principalement en Smaeland et dans le district de Kronobergs, où on les exploite l'hiver sous la glace, et en été au moyen de radeaux (Voy. Hisinger. Essai d'une géogr. minéral. de la Suède. Freiberg 1819, p. 344).

« Je ne pense pas qu'il soit nécessaire ici d'alléguer beaucoup d'autres preuves pour démontrer la similitude de ces corps avec ceux d'origine terrestre, et pour prouver qu'ils n'ont jamais appartenu aux météorites ; mais, malgré cette origine toute terrestre, leur chute n'en est pas moins un phénomène digne dintérêt, et qui mérite d'être observé avec soin. »

— Après la notice qu'on vient de lire, on trouvera peut-être superflu le document qui suit, et qui a été publié par l'*Algemeine Zeitung*. Quoi qu'il en soit, le voici.

« Par suite des sollicitations des membres du cabinet impérial d'histoire naturelle de Vienne, le possesseur du domaine de Iwan, en Hongrie, M. le comte de Széchényi, a chargé son intendant de lui adresser à Vienne des mottes de terre des diverses localités frappées au 10 août par la pluie de pierres. Une de ces mottes, d'un pied cube, provenant d'un champ de trèfle de trois ans, et consistant en une argile très-dure et très-compacte, est arrivée dans cette ville, et a été livrée au cabinet pour y être soumise à quelques recherches. Voici en peu de mots les résultats que celles-ci ont présentés. Après avoir fendu par le milieu, avec un coin, dans un plan vertical, cette motte, qui était entièrement traversée par des racines de trèfle, on a remarqué sur les surfaces de séparation des deux moitiés un nombre considérable de grains noirs, plus ou moins gros, de fer des marais, d'aspect réniforme, et répandus très-uniformément dans toute la masse. La plus petite des moitiés de la motte fut alors soumise à un lavage, et après plusieurs décantations et une séparation des racines, des cailloux, de quartz, et de fragments de vases de terre, etc., on obtint un résidu d'environ un quart à un cinquième du volume soumis au lavage, et consistant en grande partie en sable quartzeux jaune, avec quelques petits cailloux de quartz, et un assez grand nombre de grains noirs ou bruns, gros ou petits, mais plutôt petits, du fer en grains dont on a parlé.

« Il est donc évident que ces grains subsistaient dans la motte de terre du champ de trèfle, vieux de trois ans, bien avant le 10 août, qu'ils y avaient été renfermés plusieurs hivers sans s'y déliter par la gelée, et sans y disparaître sous l'influence des saisons. »

CHIMIE. — *Sur l'huile des eaux-de-vie de grains*, par M. H. KOLBE.

M. Mulder a annoncé que le fusel des eaux-de-vie de grains avait une composition différente de celui des eaux-de-vie de pomme de terre. Suivant lui, le fusel se compose d'acide œnanthique, d'éther œnanthique et d'une huile liquide qui donne la saveur particulière du fusel, et qu'il a nommé huile granique ou sitique (*Kornœl*). M. Woehler ayant eu l'occasion de se procurer une grande quantité de ce fusel d'eau-de-vie de grains a engagé M. Kolbe à faire sous sa direction quelques recherches sur cette substance. Ces recherches ont démontré qu'elle a une composition toute différente de celle que lui assigne M. Mulder, ainsi qu'on va le voir.

L'huile brute, telle qu'on la recueille dans la fabrication des eaux-de-vie sur les filtres en laine, sur lesquels on passe ces liquides à mesure qu'ils sortent du serpentin, forme une masse brun-grisâtre, collante, d'une saveur de fusel extrêmement prononcée. On l'a distillée avec de l'eau pendant tout le temps nécessaire pour en séparer les huiles volatiles, l'éther œnanthique, et jusqu'à ce qu'elle n'ait plus d'odeur. Plusieurs jours de distillation ont été nécessaires pour cet objet. Le résidu a formé par le refroidissement un tourteau verdâtre d'apparence grasse, dont la couleur était due à l'oxyde de cuivre du serpentin. En le saponifiant par un alcali et filtrant la solution étendue, on en a séparé complétement l'oxyde de cuivre et les autres impuretés. La solution savoneuse portée à l'ébullition a été décomposée par l'acide sulfurique étendu, et il s'en est séparé un acide gras qui, après le refroidissement a pris la consistance d'un corps gras fondant entre 30° et 40°.

Il était évident que l'acide œnanthique se trouvait alors mélangé avec un autre acide d'un degré de fusion plus élevé. Ce mélange se dissolvait en toute proportion dans l'alcool bouillant ; par le refroidissement il se séparait, quand la solution était peu étendue, une substance cristallisée en lamelles d'un blanc éclatant, qui, par la filtration et les lavages à l'alcool, a été obtenue dans un plus grand état de pureté. Après l'avoir exprimée et séchée convenablement dans une cloche où l'on avait fait en partie le vide, on a obtenu un acide gras dont le point de fusion s'élevait à 56° C., mais qui, par une nouvelle saponification et par une précipitation et une cristallisation dans l'alcool, n'a fondu qu'à 60°. Ce point de fusion, ainsi que les autres propriétés de ce corps, ont semblé indiquer une identité avec l'acide margarique, identité qui a été démontrée par l'analyse.

I. 0,308 gram. de cet acide margarique ont donné 0,806 CO_2 et 0,346 H_2O.
II. 0,20605 gr. ont fourni 0,9905 CO_2 et 0,4025 H_2O.
III. 0,293 Id. 0,800 CO_2 et 0,3315 H_2O.

	Calcul.	Analyse. I.	II.	III.
34 C =	72,92	75,9	75,9	75,6
68 C =	12,39	12,5	12,4	12,6
4 O =	11,69	11,6	11,7	11,8

Pour lever tous les doutes sur la nature de cet acide gras, M. Kolbe a préparé ses sels de plomb en mélangeant une dissolution de son sel sodique dans l'alcool avec de l'acétate de plomb, qu'on avait rendu neutre par quelques gouttes d'acide acétique. La solution est restée parfaitement claire, mais il s'est séparé par le refroidissement un sel de plomb en paillettes cristallines d'un blanc éclatant, qui, après la filtration et la dessiccation, ont pris une aspect velouté. Des cristallisations successives ont fourni une substance parfaitement pure. L'analyse a fourni les résultats suivants :

0,764 du sel de plomb ont donné 0,169 d'oxyde de plomb.
0,312 gr. ont fourni 0,622 CO_2 et 0,248 H_2O.

	Calcul.	Analyse.
34 C =	55,23	54.9
66 H =	8,75	8.8
3 O =	6,58	6,2
Pb O =	29,64	30,1

Lorsqu'il ne cristallise plus dans la dissolution qui contient les acides gras d'acide margarique, le reste renferme de l'acide œnanthique. Le papier qui a servi à les presser est imprégné de ce dernier. On peut l'en extraire avec le carbonate de soude, mais dans aucun cas on n'a pu réussir à l'obtenir parfaitement débarrassé d'acide margarique. On ne s'est assuré, du reste, de la présence de l'acide œnanthique que par la formation de son éther, dont l'odeur bien connue ne peut laisser aucun doute.

L'huile volatile extraite de la distillation de fusel brut consiste, indépendamment d'une petite quantité d'acide margarique et d'éther œnanthique, en cette huile sitique décrite par M. Mulder, qu'on peut en séparer par la distillation de ces matières sur de la potasse caustique. Sous le rapport de l'odeur, de la saveur, de la couleur et des autres propriétés, l'huile obtenue ressemble tellement à celle qu'il a décrite qu'il ne peut rester aucun doute sur leur identité.

Quant à l'état sous lequel ces acides sont renfermés dans l'huile d'eaux-de-vie de grains, M. Kolbe croit qu'ils s'y trouvent à l'état libre, qu'ils sont saponifiés complétement par le carbonate de soude, et que, dans la dissolution de l'huile brute dans l'alcool, ils se séparent en cristaux de l'acide margarique pur et cristallisé, après qu'on en a préalablement enlevé du margarate de cuivre insoluble. Il s'est assuré par des expériences directes que l'acide margarique passe en petite quantité, mais sensible, avec l'eau de distillation, ce à quoi on devait s'attendre par suite de la propriété dont il jouit de pouvoir être distillé.

L'acide margarique compose la majeure partie de l'huile du fusel; il paraît même y être en rapport inverse avec l'huile sitique, dont la quantité ne s'élève pas à plus de 1 à 2 pour 100, tandis que M. Mulder, dont l'huile ne renfermait pas d'acide margarique, en a trouvé bien davantage.

Pour s'assurer si le fusel des eaux-de-vie de grains des autres pays renfermait aussi de l'acide margarique, M. Kolbe a soumis aux mêmes recherches du fusel provenant d'une distillerie de Nordhausen. Cette substance s'est comportée de la même manière; elle avait la même odeur; elle a donné à la distillation de l'huile sitique, et consistait en grande partie en acide margarique ayant même point de fusion et dont la composition était la même. (*Ann. der Chem. und Phys.*, 1842. N° 1.)

ENTOMOLOGIE.—*Aperçu général de l'entomologie de l'Himalaya;* par M. F.-W. HOPE.

Le caractère de l'entomologie de l'Himalaya est double; d'une part il est asiatique, et de l'autre européen, et le mélange des formes des climats tempérés et tropicaux est une de ses particularités les plus distinctives. Dans les vallées (probablement à cause de la chaleur et de l'humidité des jungles), les formes méridionales prédominent sur celles du nord, et il est très-présumable que les ceintures de jungles qui s'étendent sans interruption dans les chaînes de montagnes présentent en partie différents genres phytivores des tropiques bien au delà de leurs limites naturelles. Quelques Insectes carnivores se rencontrent aussi beaucoup plus au nord, dans l'Himalaya; l'*Anthia biguttata*, qui, comme on sait très-bien, habite entre les tropiques, en est un exemple; mais les individus y sont réduits à l'état nain, comparativement à ceux de la péninsule de l'Inde, fait qui peut être considéré comme une preuve que l'*Anthia*, dans ce point, a atteint sa limite extrême, et est sur le point de disparaître (ce qui arrive en effet), pour être remplacée par un autre type remplissant les mêmes fonctions, mais sous une forme différente. Les genres suivants d'Insectes de l'Himalaya, choisis parmi beaucoup d'autres, serviront à démontrer leur affinité tropicale. Parmi les Cicendèles, on voit apparaître le *Colliuris;* parmi les Carabiques, on trouve les genres *Desera*, *Omphra* et *Cyclosomus;* parmi les Lamellicornes, les genres *Euchlora*, *Mimela* et *Dicronocephalus*. A ces genres il faut ajouter l'*Anisoteles*, qui appartient aux Téléphorides, et le *Podontia*, ainsi que le *Phyllocharis*, qui font partie des Chrysomélides, tous attachés aux climats chauds, et qu'on voit rarement en dehors de la zone torride.

Il est inutile de faire connaître une foule de genres de l'Himalaya qui ont la plus grande affinité avec ceux d'Europe (1); quelques-uns cependant méritent d'être cités, tels que le *Broschus*, le vrai Carabe, la Géotrupe et la Pimelle, dont les deux derniers, d'après un habile entomologiste, ne se rencontrent jamais dans l'Inde. Quant à l'identité des Insectes qu'on trouve dans l'Himalaya ainsi qu'en Europe, il y a plusieurs espèces des genres suivants de Coléoptères, savoir : *Elater*, *Melolontha*, *Chrysomela*, *Cassida* et *Coccinella*, qui doivent être considérés comme les mêmes que ceux de l'Angleterre, attendu surtout que la végétation a beaucoup de rapports dans les deux pays, et qu'on a reconnu dans l'un et dans l'autre, non-seulement des genres de plantes qui sont les mêmes, mais même des espèces.

Parmi les Insectes carnivores, le *Dermestes lardarius* et *vulpinus*, le *Corynetes violaceus* et *rufipes*, et quelques Staphylins, sont les mêmes en Europe et dans l'Himalaya. Parmi les Lépidoptères, M. Hope signale le *Papilio Machaon*, parce qu'il y a absolument identité dans les deux pays; la même remarque s'applique au *Vanessa Atalanta* et au *Cynthia cardui*.

Les entomologistes Français paraissent disposés à regarder les Insectes séparés par une vaste étendue de pays comme des espèces distinctes; je pense, dit M. Hope, que ce doivent être plutôt des variétés, et je ne puis m'empêcher de penser que, puisque M. Royle a démontré l'identité des plantes, il peut en être de même de l'identité des Insectes dans des pays fort éloignés les uns des autres. Dans tous les cas, si ces variétés venaient à être reconnues pour des espèces distinctes, ce qui, du reste, pourra être aisément démontré pour l'ordre des Lépidoptères quand nous connaîtrons leurs états d'embryon, de larve et de chrysalide, les différences seront cependant toujours si légères qu'il sera bien difficile de les séparer ou de les distinguer avec quelque certitude, dans leur état parfait. Mais, soit qu'on les classe parmi les espèces ou qu'on en fasse seulement des variétés, nous n'en apercevons pas moins le grand but de leur création, et leur aptitude à remplir certaines fonctions qui leur ont été assignées, dont l'une consiste à restreindre, entre certaines limites, le luxe prodigieux de la végétation, tandis que, d'un autre côté, ces faibles agents de la nature peuvent féconder des fleurs, en portant le pollen d'un arbre à l'autre, et servir, dans ce cas, à étendre la végétation, comme, dans l'autre, ils sont pour elle des agents de destruction. (*Madr. J. of Lit. a. Sc.* n° 28.)

(1) On peut même ajouter que plusieurs genres de l'Hymalaya se rapprochent beaucoup de quelques formes de la Sibérie, et que quelques espèces décrites par M. Gœbler comme provenant de l'Altaï, principalement quelques Chrysomélides, sont probablement indigènes aux deux pays.

PHYSIQUE. — *Sur la solubilité du chlorure de sodium dans l'alcool hydraté*, par M. KOPP.

M. Kopp a fait récemment sur ce sujet des expériences dont les résultats sont contenus dans le tableau suivant :

100 parties en poids d'alcool des poids spécifiques donnés dissolvent à 25° C. les quantités de chlorure de sodium suivantes :

Alcool de 0,840 poids spécif. à 18° C.	Contenant en alcool absolu.	Chlorure de sodium.
6	0.0	35.70
10	8.4	30.49
20	16.7	24.84
30	25.1	19.30
40	33.4	16.08
50	41.8	13.28
60	50.2	11.28
70	58.5	7.96
80	66.9	5.95
90	75.2	8.75
100	83.6	1.59

(Trad. des *Annal. der Chem. und Pharm.*, vol. XL, p. 206.)

SOMMAIRE du N° 446.

Le Propriétaire, Rédacteur en chef, EUGÈNE ARNOULT.

PARIS.—IMPRIMERIE D'A. RENÉ ET COMP., RUE DE SEINE, 32.

10e ANNÉE.

BUREAUX A PARIS,
Rue Guénégaud, 19.

DIRECTEUR :
M. EUGÈNE ARNOULT.

Ce journal se compose de deux Sections distinctes, auxquelles on peut s'abonner séparément.
La 1re Section traite des Sciences proprement dites et de leurs applications : Mathématiques, Astronomie, Physique, Chimie, Zoologie, Botanique, Géologie, etc. — Elle paraît tous les Jeudis par numéros de 16 à 24 colonnes.
La 2e Section traite des Sciences historiques, archéologiques et philosophiques : Archéologie, Ethnographie, Philologie, Économie politique, etc. — Elle paraît le 1er de chaque mois par numéros de 32 à 40 colonnes.
Chaque Section forme par an un volume suivi de tables.

L'Institut,

JOURNAL UNIVERSEL DES SCIENCES
ET DES SOCIÉTÉS SAVANTES
EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER.

Ière SECTION.

Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

N° 447.
21 Juillet 1842.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL.

	Paris.	Dept.	Étrang.
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section..	20	22	24
Ensemble..	40	45	50

Tout abonnement date du 1er janvier, commencement du volume de chaque Section.

PRIX DES COLLECTIONS.

1re Section.
1833-1841, 9 vol. . 108 f.
Toute année séparée. 12

2e Section.
1836-1841, 6 vol. . 48
Toute année séparée. 8

Pour les Dép. et pour l'Étr., les frais de port sont en sus, savoir : 3 ou 4 fr. par vol. de la 1re Section et 2 ou 4 fr. par v. de la 2e Section.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 18 *juillet* 1842. — *Présidence de* M. PONCELET.

RAPPORTS.

M. Séguier lit, au nom de M. Piolent et au sien, le compte rendu des expériences qu'ils ont exécutées sur une cuirasse soumise à l'expérimentation des membres de l'Académie, par M. Papadapoulo-Vreta. Cette cuirasse, dite de *Pilima*, est formée de matière végétale feutrée.

Toutes les balles que les commissaires ont tirées, en se servant du pistolet de cavalerie, chargé de la cartouche réglementaire de 25 gr. 50 cent. de poudre de guerre ordinaire, se sont arrêtées dans l'épaisseur du plastron de *Pilima*, à des profondeurs variables, suivant les distances du tir, sans qu'aucune ait jamais traversé complétement ce plastron.

Les commissaires se bornent à cet exposé, et s'abstiennent de donner des conclusions relatives à l'utilité ou aux inconvénients de l'emploi, chez les soldats, de cette cuirasse, comme appareil de protection.

L'Académie approuve le rapport.

MÉMOIRES LUS.

PHOTOGRAPHIE. M. Regnault donne lecture de l'extrait d'une lettre de M. de Humboldt, contenant l'indication de plusieurs résultats nouveaux, obtenus en photographie par M. Mœser de Kœnisberg. Le plus remarquable est la formation successive d'une image *directe* ou *positive*, c'est-à-dire dont les ombres et les clairs sont disposés comme dans l'objet lui-même, et d'une image *inverse* ou *négative*, qui présente les ombres au lieu occupé dans la nature par les parties le plus éclairées, et réciproquement.

Si l'on place dans la chambre noire une plaque iodée, on sait que l'on peut obtenir une image *négative*, visible, sans qu'il soit nécessaire de soumettre la plaque à la vapeur mercurielle. Mais cet effet ne se produit qu'autant que l'exposition dans la chambre noire a duré un certain temps. M. Edm. Becquerel a montré que ce temps peut être extrêmement court, pourvu que l'on *continue* l'action par l'interposition d'un verre rouge, et l'exposition à la lumière directe ou diffuse. D'après M. Gaudin, le verre jaune est encore plus actif.

M. Mœser a constaté que l'action ne se borne pas là : il a mis dans la chambre noire une plaque iodée, et l'y maintint le temps nécessaire pour obtenir une image, au moyen du mercure ; puis, plaçant la plaque sous un verre *jaune*, au soleil, il vit se former rapidement une image *négative*, qui disparut, et fut remplacée dix à quinze minutes après, par une image *positive :* le verre *vert* produit la même transformation, qui n'a jamais lieu sous le verre *rouge*, quelque prolongé que soit le temps d'exposition.

D'après cela, M. Mœser pense que les rayons bleus et violets du spectre sont les seuls actifs sur une couche *iodée intacte*. L'altération a deux degrés : dans le premier, les rayons *rouges* et *orangés* continuent l'action commencée, mais les *jaunes* ne jouissent pas encore de cette propriété. Alors le commencement d'action déterminée par les rayons bleus et violets est déjà rendu appréciable par la vapeur de mercure ; dans le second degré, qui arrive lorsque l'image est sensible par le mercure, les rayons *jaunes* et *verts* agissent aussi complétement que les rouges.

Vient-on à continuer pendant plus d'une heure l'exposition de la plaque, dans la chambre noire, en face d'un objet éclairé par le soleil, il s'y forme une image *négative* très-distincte ; cette plaque, soumise à la radiation directe du soleil, perd son image *négative*, qui est remplacée, en quelques minutes, par une nouvelle image *positive ;* dans celle-ci les clairs sont verdâtres, et les ombres d'un rouge brun foncé.

M. Mœser a comparé deux plaques, l'une simplement iodée, l'autre préparée au chlorure d'iode ; ces plaques avaient été préparées dans une pièce obscure, et étaient restées, en hiver, exposées à la chambre noire pendant *treize jours :* toutes deux offraient une image *positive :* la plaque chloroiodée était plus vive ; les clairs avaient une belle teinte bleu de ciel, et les ombres étaient couleur rouge feu. Dans la solution d'hyposulfite, l'image s'effaça instantanément, et fut remplacée par une image *négative*.

M. Mœser a essayé ensuite la lumière polarisée, et n'a observé aucune différence dans les résultats. L'apposition, au devant de l'objectif de la chambre noire, d'un prisme de chaux carbonatée, achromatisé pour un des deux ordres de rayons, a donné deux images, dont une seule achromatique à l'œil.

Enfin, les anneaux colorés, les desseins du verre trempé ont été reproduits aussi nettement qu'ils se présentent à la vue simple.

M. Mœser a fait d'autres observations très-curieuses : on sait qu'en traçant des caractères sur une glace avec un corps mousse, l'haleine les fait reparaître ; d'après les recherches du physicien de Kœnigsberg, cet effet se manifeste en employant toute espèce de corps poli ; un pinceau suffit pour exercer la friction ; la surface du mercure lui-même, gardé dans un lieu tranquille, conserve après plusieurs jours la faculté de montrer les traces en question, à l'aide de l'haleine. Sont-ce les particules grasses entraînées par l'haleine et entraînées par le pinceau dans un sens déterminé qui fixent l'humidité du souffle, que l'on dirige de nouveau sur la surface polie ?

L'apposition d'un écran découpé laisse une trace suffisante, pour que le souffle la rende sensible.

Il en est de même de médailles gravées, en métal, en agate, d'objets en corne, etc., déposés pendant la nuit sur une plaque iodée, puis exposée à la vapeur mercurielle : il y a une image, qui reproduit les détails les plus délicats de l'objet employé.

Bien plus, une plaque d'argent neuve, bien polie, exposée au soleil sous un écran découpé, qui ne la touchait pas, a donné avec le mercure une image très-nette de la découpure.

La même expérience a réussi avec une plaque de cuivre et avec

une glace : ici l'haleine a fait paraître l'image ; là on s'est servi de la vapeur d'iode.

Enfin, deux corps, *suffisamment rapprochés*, impriment leur image l'un sur l'autre ; les expériences qui le prouvent ont été faites de nuit, dans l'obscurité, les corps étant renfermés dans une boîte parfaitement close.

Dans l'une de ces expériences on a employé une agate gravée, qui avait été à moitié exposée au soleil, l'autre moitié étant enveloppée avec soin : aucune différence n'a été aperçue dans l'image qu'elle a fournie.

Dix minutes d'action ont suffi pour que ces images fussent sensibles. En employant une plaque d'argent iodée, et tenant le corps à une petite distance, l'image des parties influencées était sensiblement noircie : M. Mœser en conclut que *les radiations actives diminuent rapidement avec l'inclinaison*.

Les expériences dont nous venons de donner un aperçu ont été répétées à Berlin par M. Aschersohn en présence de MM. de Humboldt et Encke. Une vignette gravée en creux dans une plaque d'alliage métallique, et placée sur une lame d'argent polie, a donné, en vingt minutes, une image très-nette ; en se servant d'une plaque iodée et de vapeur mercurielle, les effets ont été encore plus marqués.

Dans une autre expérience, un camée portant inscription a laissé la trace très-lisible des lettres sur la plaque qu'elle touchait ; bien plus, les traces ont été obtenues en maintenant la plaque d'alliage à environ un millimètre de la plaque d'argent impressionnable.

Nous ne pouvons nous empêcher, en terminant, de faire remarquer que tous les faits contenus dans la dernière partie de cette communication de M. Regnault rentrent dans la série de certains faits observés par M. Dutrochet, et consignés dans son ouvrage sur la *force épipolique*.

Anatomie : *Structure du poumon*. — M. Bourgery termine la lecture qu'il a commencée sur ce sujet dans la dernière séance. Il existe, dit l'auteur, deux espèces de capillaires sanguins dans le poumon, qui semblent évidemment correspondre à une destination fonctionnelle différente :

L'un, constituant à tous les plans un canevas sans fin de gros capillaires en anneaux, situé dans les cloisons, et qui forme l'intermédiaire des artérioles aux veinules pulmonaires ;

L'autre, né partout du premier, auquel il retourne partout, et formant, dans les membranes ou à la surface aérienne, une toile de capillicules en réseaux.

On reconnaît, dans cette double disposition, l'image et l'instrument des deux fonctions circulatoire et respiratoire qui s'effectuent en même temps dans le poumon, et dont la seconde est subordonnée à la première, comme les réseaux des capillicules le sont aux anneaux vasculaires. Effectivement, au point de vue le plus général, le poumon était destiné à mettre en contact l'air et le sang. Or, comme dans les grands animaux la nature a amené tout le sang vers l'air, le poumon devenait par cela seul un organe circulatoire, avant d'être et pour devenir un organe respiratoire. A ces deux fonctions correspondent deux systèmes de capillaires sanguins.

La comparaison des deux genres de capillaires suffit pour donner une image nette de la circulation dans les poumons. On voit, dans les vaisseaux annulaires, des globules du sang passant par huit à dix de front, suivant le diamètre, cinquante à quatre-vingts à la fois, dont ceux qui forment la couche périphérique sont les seuls qui puissent subir, quoique très-imparfaitement, l'action.

Dans les réseaux des capillicules, au contraire, le sang se tamise, l'étroitesse des canaux obligeant les globules à passer un à un, en chapelet, à travers la série des capillicules d'une aire polyédrique ; et comme il existe entre une artériole et une veinule pulmonaire une chaîne de cinq à dix vaisseaux annulaires, représentant un pareil nombre de surfaces microscopiques d'hématose, il semble que le même globule, pour sa complète oxygénation, doive parcourir successivement plusieurs de ces petites surfaces, nécessité que l'on s'explique très-bien vu l'extrême rapidité de la circulation, mais que l'on ignorerait complétement si elle n'était révélée par la structure microscopique.

Enfin, comme un dernier rapprochement, remarquons l'harmonie des deux appareils capillaires aérien et sanguin, également perméables, partout accolés l'un à l'autre dans l'infiniment petit, surface à surface, élément à élément ; les deux fluides, par leurs voies de dégagement ouvertes de toutes parts pouvant se porter en même temps, l'air, partout où est le sang, le sang, partout où est l'air ; et cela avec un accord qu'aucune autre théorie ne montre aussi détaillé, aussi exact, aussi complet. En résumé, le poumon, dans l'Homme et les Mammifères, se compose de trois systèmes de canaux, un aérien et deux sanguins. Chaque système est constitué par un arbre vasculaire auquel fait suite un appareil capillaire. Toutefois un seul appareil commun aux deux espèces de vaisseaux unit les extrémités des artères et des veines, dont il est l'intermédiaire. La somme des espaces occupés par les trois arbres vasculaires, à peu près insignifiante pour l'hématose, représente néanmoins un volume considérable, et qui peut être estimé approximativement le tiers environ de la capacité des poumons.

Chacun des arbres vasculaires se compose, comme partout, d'une série décroissante de canaux ramifiés, qui diminuent de diamètre à mesure qu'ils augmentent en nombre, mais dont la forme est différente pour chaque système, cylindrique pour les canaux aériens, conique pour les canaux sanguins. Les cônes artériels ont leur sommet tourné vers le ventricule droit, et leur base vers les capillaires : la disposition est inverse dans les cônes veineux. De là résulte un obstacle au refoulement du sang noir des artères vers le cœur droit, et l'afflux facile du sang rouge des canaux veineux vers le cœur gauche.

Dans toute l'étendue des poumons, les artères sont accolées longitudinalement aux canaux aériens de volume proportionnel, de manière à multiplier le contact du sang noir avec la surface gazeuse ; les veines, au contraire, tendent à s'isoler de plus en plus à partir des gros troncs jusqu'à l'appareil capillaire, où la différence va jusqu'à être opposée de direction, de sorte que les artères et les veines, parallèles à la racine du poumon, sont perpendiculaires les unes aux autres, dans les derniers ramuscules.

Au point de vue physiologique, les trois grands systèmes ramifiés ne peuvent être considérés que comme des organes ou des voies de transport du centre à la périphérie et de la périphérie au centre, soit de l'air qui entre dans l'arbre bronchique et en sort, soit du sang noir et rouge, qui circulent dans les deux arbres artériel et veineux, formant l'ellipse circulatoire du cœur droit au cœur gauche. Chacun d'eux divise successivement le fluide qu'il renferme en cylindres de plus en plus petits, pour augmenter la surface de contact de l'air avec le sang. La surface aérienne de l'arbre bronchique peut bien servir d'autant à l'hématose ; mais il est évident que c'est dans l'appareil aérien, développé en une immense surface tubulaire sans épaisseur, que s'accomplit essentiellement ce phénomène.

L'arbre bronchique, qui forme la charpente élastique du poumon, et en unit toutes les parties, s'ouvre à la périphérie, par ses canaux ramifiés, dans de petits sacs, les *lobules*, où aboutissent également les ramifications des vaisseaux sanguins, et qui sont disposés en grappes autour des canaux aériens. C'est donc le lobule qui est le siége réel du double appareil capillaire; par conséquent, l'appareil capillaire aérien forme, à la périphérie, autant de petits systèmes distincts qu'il existe de lobules séparés par leurs cloisons. Pour ce qui est des connexions de ces capillaires aériens entre eux et avec les vaisseaux sanguins, nous renvoyons le lecteur à ce que nous avons inséré dans le dernier numéro de ce journal, et aux détails consignés au commencement de cette analyse.

Pathologie comparée. M. Rayer commence la lecture, qu'il achèvera dans la prochaine séance, d'un mémoire sur l'affection tuberculeuse chez les animaux de toutes les classes.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

Elasticité et cohésion des métaux. M. Poncelet présente, au

nom de M. Wertheim, un mémoire sur ce sujet : l'idée fondamentale de ce travail avait été consignée dans un paquet cacheté, dont l'Académie avait accepté le dépôt dans sa séance du 19 juillet 1841. Ce paquet, sur la demande de l'auteur, est ouvert séance tenante.

Dans le grand nombre de recherches qui ont été entreprises sur les propriétés mécaniques des corps, les expérimentateurs se sont, pour la plupart, bornés à confirmer les lois que l'analyse avait fait connaître d'avance, ou à examiner les substances qui entrent dans les constructions. Ainsi, tandis que, d'un côté, les lois des petits changements de forme et des vibrations peuvent être regardées comme parfaitement connues, et que, de l'autre côté, le fer et l'acier, les bois et les pierres ont été étudiés avec soin, les propriétés mécaniques des corps, en général, et les lois des déplacements de leurs molécules, quand ces déplacements ne sont plus très-petits par rapport aux distances qui les séparent, ont été presque entièrement négligés.

La constance ou la variabilité du coefficient d'élasticité dans une même substance, placée dans différentes circonstances, les changements que le traitement mécanique, le recuit, l'élévation de température, peuvent lui faire subir, le rapport entre la vitesse théorique et réelle du son, les lois des déplacements permanents et des différentes positions d'équilibre, l'existence d'une vraie limite d'élasticité et d'un allongement maximum, enfin les valeurs numériques de toutes ces quantités et leur liaison avec la nature chimique des corps, offrent autant de questions qui n'ont pas encore été traitées par les physiciens, ou qui ont été résolues dans différents sens (1).

Dans ce premier mémoire, M. Wertheim ne s'occupe que des métaux simples : il rappelle, dans un court historique, les expériences sur la constance du coefficient d'élasticité. Coulomb et Lagerhjelm ont trouvé le même coefficient pour le fer et l'acier, tirés d'un même échantillon, quel qu'ait été le traitement mécanique auquel ils furent soumis : M. Poncelet, au contraire, s'appuyant sur l'ensemble des résultats connus, n'admet pas cette constance même pour le fer. M. Gerstner conclut de ses expériences sur les fils d'acier, que le coefficient d'élasticité reste le même, dans les différentes positions d'équilibre du fil.

En négligeant les différences qui peuvent avoir lieu sur un même métal, à cause des variations dans sa densité ou de son impureté, les coefficients d'élasticité ont été déterminés pour le plomb, le zinc, l'argent, la platine, le cuivre, le fer et l'acier, par Coulomb, Tregold, Barlow, Young, Rennie, Duleau, Navier, Lagerhjelm, Leslie, Gerstner, Seguin, Martin, Savart, Weber, Ardant, et par la commission royale du Hanovre.

Chladni a pris la vitesse du son dans le fer, le cuivre, l'argent et l'étain ; Savart, dans le fer, l'acier et le cuivre ; M. Masson, dans le zinc et le plomb pauvre.

Ces résultats forment, à peu près, l'ensemble de nos connaissances expérimentales sur l'élasticité à la température ordinaire ; les changements que l'élasticité éprouve, par l'élévation de température n'ont pas encore été étudiés.

Les recherches sur la cohésion des métaux sont beaucoup plus nombreuses ; mais, par leur nature même, elles sont moins aptes à donner des résultats concordants. Il serait trop long de les citer ici ; rappelons seulement que l'influence du recuit a été étudiée par MM. Dufour, Baudrimont et Karmasch, et celle de l'élévation de température sur la cohésion du fer par MM. Tregold, Lagerhjelm, Tremery, Poirier et Dufour. Enfin MM. Minard et Desormes ont fait connaître la diminution de cohésion que le plomb, l'étain et le cuivre éprouvent par la chaleur.

Les expériences de M. Wertheim ont été exécutées sur des métaux homogènes, qu'il a préparés lui-même avec le plus grand soin, quand il ne pouvait pas les trouver à l'état de pureté : ce sont le plomb, l'étain, le cadmium, l'or, l'argent, le zinc, le platine, le cuivre, le fer et l'acier. Chaque métal fut d'abord coulé, quand la chose était praticable, puis écroui, étiré, et enfin recuit. Dans chacun de ces états la densité en a été prise, et on a déterminé le coefficient d'élasticité et la vitesse du son correspondante au moyen de trois méthodes différentes : par les vibrations transversales, par les vibrations longitudinales, et par l'allongement.

Le nombre de vibrations transversales a été déterminé par la méthode graphique de M. Duhamel ; cependant, l'auteur n'ayant pas réussi à donner un mouvement uniforme au disque chargé de noir de fumée, pour lequel le crochet adapté à l'extrémité de la tige, vient tracer sa ligne sinueuse, s'est décidé à faire usage du diapason normal, exécutant 256 vibrations par seconde, auquel il comparait la verge en expérience.

Le nombre des vibrations longitudinales fut déterminé au moyen d'un sonomètre différentiel, accordé sur le même diapason. L'auteur s'est assuré de l'exactitude de cette évaluation, en comptant directement les vibrations longitudinales dessinées par deux verges de deux mètres de longueur. Les différences s'élèvent de trois à sept sur mille.

Enfin les verges et fils furent soumis à l'action de charges successivement croissantes, dans un appareil qui permettait de mettre et d'enlever des charges fort considérables sans secousse et avec la plus grande facilité. Les allongements totaux sont composés de deux parties, l'une qui disparaît avec l'action de la charge, et l'autre qui est permanente. Chacune d'elles, fut mesurée séparément, au moyen d'un catéthomètre donnant les centièmes de millimètres. Ainsi, non-seulement le coefficient d'élasticité a été de nouveau déterminé dans chaque position d'équilibre que la verge atteignait, mais aussi tout ce qui a rapport à la limite d'élasticité, à l'allongement maximum et à la cohésion, a été étudié en même temps. Après la rupture, la densité et l'élasticité des fragments ont été de nouveau examinées. Enfin, toutes les expériences par l'allongement ont été répétées aux températures de 100° et de 200°.

Voici les conclusions que l'on peut tirer des expériences de M. Wertheim :

1° Le coefficient d'élasticité n'est pas constant pour un même métal ; toutes les circonstances qui augmentent la densité le font grandir et réciproquement.

2° Les vibrations longitudinales et transversales conduisent sensiblement au même coefficient d'élasticité.

3° Les vibrations conduisent à des coefficients d'élasticité plus grands que ceux qu'on obtient par l'allongement ; cette différence provient de l'accélération du mouvement produit par la chaleur dégagée.

4° Par suite, le son, dans les corps solides, est dû aux ondes avec condensation, et l'on pourra, au moyen de la formule donnée par M. Duhamel, se servir du rapport entre la vitesse théorique et réelle du son pour trouver le rapport de la chaleur spécifique, sous pression constante, à celle sous volume constant. Ce rapport est plus grand pour les métaux recuits que pour ceux qui ne l'ont pas été.

5° Le coefficient d'élasticité diminue avec l'élévation de température dans un rapport plus rapide que celui qu'on déduirait de la dilatation correspondante.

6° L'aimantation ne change pas sensiblement l'élasticité du fer.

7° L'allongement des verges ou fils, par l'application de charges, ne change que très-peu leurs densités ; le coefficient d'élasticité ne doit donc aussi varier que de peu dans les diverses positions d'équilibre ; c'est en effet ce qui a lieu tant que les charges n'approchent pas de très-près celle qui produit la rupture. La loi de Gerstner se trouve donc confirmée sur tous les métaux, qui atteignent encore sensiblement une position d'équilibre après avoir dépassé leur limite d'élasticité.

(1) Quelques mois après le dépôt de mon paquet, dit M. Wertheim, M. Masson a présenté à l'Académie un mémoire dans lequel il cherche à établir, par ses propres expériences sur le fer, le cuivre et le zinc, et par les expériences de Chladni sur l'étain et l'argent, la loi suivante : *En multipliant les coefficients d'élasticité des corps simples par un multiple ou un sous-multiple de leurs équivalents, on obtient un nombre constant.* M. Masson n'attribue lui-même ce fait qu'au hasard ; je n'ai donc pas cru devoir revenir là dessus. On conçoit d'ailleurs qu'on peut toujours obtenir un certain accord en choisissant arbitrairement les nombres entiers par lesquels il faut multiplier et diviser les poids atomiques.

8° Les allongements permanents ne se font pas par sauts, par sacsades, mais d'une manière continue ; en modifiant convenablement la charge et sa durée d'action, on pourra produire tel allongement permanent qu'on voudra.

9° Une vraie limite d'élasticité n'existe pas, et si l'on n'observe pas d'allongement permanent pour les premières charges, c'est qu'on ne les a pas laissé agir pendant assez de temps, et que la verge soumise à l'expérience est trop courte relativement au degré d'exactitude de l'instrument qui sert aux mesures.

Les valeurs de l'allongement maximum et de la cohésion dépendent aussi beaucoup de la manière d'opérer ; on les trouve d'autant plus grandes que l'on augmente plus lentement les charges.

On voit à combien d'arbitraire est soumise la détermination du plus petit et du plus grand allongement permanent, et qu'on ne saurait, avec M. Lagerhgelm, fonder une loi sur leurs valeurs.

10° Enfin, la résistance à la rupture est considérablement diminuée par le recuit. L'élévation de température jusqu'à 200° ne diminue pas de beaucoup la cohésion des métaux recuits d'avance.

Après cette partie purement expérimentale, l'auteur s'est attaché à trouver un rapport entre le coefficient d'élasticité, qui est la seule donnée mécanique vraiment scientifique, et la constitution moléculaire, pour comparer les résultats du calcul à ceux de l'expérience.

Nous ne le suivrons pas dans cette recherche, et nous nous bornerons à consigner ici les conséquences de la formule donnée par Poisson pour le coefficient d'élasticité, et qu'adopte M. Wertheim.

1° Le coefficient doit devenir plus grand quand la distance moyenne des molécules diminue et réciproquement.

2° Les différents métaux se suivent dans le même ordre, quant à la proximité des molécules, aux coefficients d'élasticité et à leur faculté de conduire le son, relativement à son intensité.

Le platine seul se place entre le cuivre et le fer par rapport au coefficient d'élasticité, tandis qu'il est placé entre le zinc et le cuivre par rapport aux distances des molécules.

3° Le produit du coefficient d'élasticité, par la septième puissance de la moyenne distance relative des molécules, est le même pour la plupart des métaux. Cet accord est aussi complet qu'on peut l'exiger à ce degré d'approximation pour le plomb, le cadmium, l'or, l'argent, le zinc et le fer ; mais le cuivre donne un produit un peu moindre, et l'étain et le platine des produits beaucoup plus élevés que les autres métaux.

Si cette concordance était générale, on en conclurait que la résultante de la force moléculaire attractive et de la répulsion de la chaleur décroît en raison inverse de la cinquième puissance des distances.

Mais cet accord ne se confirmant pas sur tous les métaux, les expériences prouvent seulement que cette résultante décroît en effet, comme on le suppose dans les calculs, beaucoup plus rapidement qu'en raison inverse du carré des distances.

Entromologie : *Sur les* Gordius *et les* Mermis. — M. Dujardin commence par un exposé de tout ce qui a été fait antérieurement sur les *Gordius* ou *Dragonneaux*, qu'on a voulu mal à propos réunir aux *Filaires*. Cet exposé a pour objet de montrer combien est encore obscure et indécise la question des *Gordius* considérés sous le double point de vue zoologique et anatomique. Cela tient, d'une part, à ce que, considérant seulement d'abord la forme extérieure, on a confondu les êtres les plus dissemblables, par ce seul motif qu'ils sont filiformes ; et, d'autre part, à la difficulté extrême de disséquer méthodiquement des animaux filiformes, dont les dimensions sont tellement disproportionnées que la largeur d'un organe est contenue plus de deux cents fois dans sa longueur. Cela tient aussi à ce qu'on n'a connu ces Helminthes que pendant la dernière période de leur vie, lorsque les organes digestifs, et peut-être d'autres organes importants, ont disparu plus ou moins complétement par suite du développement excessif des organes génitaux. Les observations de l'auteur portent sur deux espèces de vrais *Gordius*, dont une nouvelle, et sur un autre Ver filiforme, confondu généralement avec eux, et qui doit former le type d'un nouveau genre sous le nom de *Mermis nigrescens*, du mot grec μερμις, *funiculus*. Ce Ver, que l'auteur a étudié plus particulièrement, est blanchâtre, plus ou moins noirâtre à l'intérieur, par suite du développement des œufs ; est long de 100 à 125 millimètres, épais de 05 à 06 millimètres, cylindrique, peu à peu aminci en avant, où la tête n'a qu'un dixième de millimètre. On l'a souvent trouvé, et quelquefois abondamment, enroulé autour des plantes, après la pluie, ou sur la terre humide, sous laquelle il avait vécu d'abord très-probablement parasite des larves de Hanneton. Il ne vient au jour que pour répandre ses œufs, qui sont noirs, larges d'un vingtième de millimètre, et contiennent un embryon enroulé, long d'un quart de millimètre, semblable à une Anguillule, et qu'on peut garder vivant dans l'eau pendant quelque temps. Le *Mermis* ne tarde pas à périr s'il reste exposé à l'air ; mais si on le met dans l'eau, il peut y vivre durant plus de huit jours, quoiqu'il s'efforce sans cesse d'en sortir.

Le *Mermis* diffère des *Gordius*, et de tous les Helminthes et Annélides : 1° par son tégument, formé d'un épiderme homogène, recouvrant une double couche de fibres obliques, croisées, et d'un tube cartilagineux épais, formé de quinze à trente couches concentriques, et surtout 2° par le mode de développement de ses œufs, solitaires dans autant de capsules ou pyxides que soutiennent, à leurs deux pôles, deux funicules fibreux.

Ce genre, pour lequel on devra créer un nouvel ordre d'Helminthes, intermédiaire entre les Nématoïdes et les Acanthocéphales, ceux-ci ayant de même un appareil digestif incomplet et des œufs isolés dans une double ou triple enveloppe ; ce genre, disons-nous, sera caractérisé ainsi :

Mermis. *Vermis corpore longissimo, filiformi, elastico, antice parumper attenuato, capite subinflato, ore terminali minimo rotundo ; intestino simplice, postice obsoleto ; ano nullo ; vulva antica, transversa.*

Ova juxta placenta, lineares, intra tubum muscularem concepta, denique in capsulis monospermis, bipolaribus, bipedicellatis, deciduis inclusa.

L'espèce nommée *M. nigrescens* a pour caractère *M. cauda obtusa ; capite subangulato ob papillas* 5–6 *obsoletas ; ovis nigris.*

Des deux *Gordius*, étudiés par M. Desjardin, l'un seulement, qui constitue une nouvelle espèce *G. Tolosanus*, est revêtu d'un épiderme élégamment aréolé, dont la présence et la structure doivent le caractériser spécifiquement. Ils ont, l'un et l'autre, cela de commun qu'ils sont sans bouche, sans anus, sans véritables nerfs ou vaisseaux. Ils sont, comme le *Mermis*, revêtus d'un tégument épais, élastique, résistant et très-hygrométrique ; mais ce tégument, à part l'épiderme, qui distingue l'une des deux espèces, est formé de seize à vingt-quatre plans de fibres croisées, entourant tout le corps, comme un double système d'hélices.

Ils ont, à l'intérieur, un tube charnu, musculeux, à parois épaisses, d'une structure rayonnée, ou formé de lames ou de fibres assemblées en lames longitudinales, situées dans la direction de l'axe et très-contractiles.

Dans ce tube, les *Gordius* ont tous un tissu aréolaire, à mailles polyédriques, renfermant chacune une substance blanche, ou une masse arrondie, avec un globule, qu'on pourrait prendre pour un ovule. Ce tissu est traversé, dans toute la longueur du tube par une cloison irrégulière, provenant du rapprochement des lames, qui séparent les mailles ou cellules, et dans l'épaisseur de laquelle sont creusés, de chaque côté, un ou deux canaux. Enfin, tous ces animaux n'ont qu'une seule ouverture, située à l'extrémité supérieure, et servant sans doute à la génération. Ainsi, les *Gordius* manquant des organes destinés à la conservation de l'individu, on est conduit à penser qu'ils pourraient être aussi comme les *Mermis*, le dernier terme du développement d'un Helminthe, chez lequel ces organes auraient été atrophiés par suite de l'accroissement excessif du système tégumentaire et des organes destinés à la conservation de l'espèce.

CORRESPONDANCE.

M. Wilheim Meister adresse un mémoire écrit en allemand sur l'optique : ce travail est renvoyé à l'examen de MM. Regnault et Babinet.

— M. Poiseuille se présente comme candidat à la place vacante dans la section de médecine.

— M. Lesauvage, professeur de médecine à Caen, écrit, à l'occasion de la dernière communication de M. Coste : il rappelle qu'il a établi par des faits, publiés il y a près de huit ans, que l'œuf est renfermé dans l'intérieur de la membrane caduque : il ne croit pas que cette membraue puisse être considérée comme résultant de l'exfoliation de la couche interne de la substance même de l'utérus, ainsi que le suppose M. Coste ; l'existence de deux feuillets avec un liquide interposé, visible dans les premiers temps de la gestation, s'oppose à cette explication ; pour lui, il explique cette disposition par la présence d'un fluide à l'intérieur de l'utérus, et aux phénomènes d'absorption, s'accomplissant d'après les lois des pseudo-membranes : le placenta lui-même lui semble produit de la même manière.

— M. Neil de Bréauté adresse le résultat des observations faites à La Chapelle près Dieppe, sur la fin de l'éclipse du 8 juillet. Malgré un ciel chargé de nuages, qui nécessitait un continuel changement des verres colorés des lunettes, les résultats suivants paraissent devoir être admis comme exacts.

	Observateurs.	Temps sidéral.	Temps moyen.
Fin de l'éclipse.	A. Racine.	1h 50′ 6″ 78.	6h 46′ 52″ 33.
Idem	de Bréauté.	1h 50′ 8″ 78.	6h 46′ 54″ 33.

Les temps étaient comptés à une excellente pendule de Bréguet, dont la marche était déterminée par de nombreux passages d'étoiles au méridien, observés de jour et de nuit durant les jours qui ont précédé et suivi l'éclipse.

	Barom.	Therm. extér.
A 4h 30′ du matin.	748m 86.	+ 12° 5.
7h 15′	749 16.	+ 14° 7.

Latitude 49° 49′ 7″ 71. Longit. Ouest en temps. 4′ 47″ 5.

Il pleuvait au commencement de l'éclipse; le soleil n'a été visible que vers la fin et par intervalles très courts.

— M. Lance donne les détails suivants sur un météore dont il a été témoin le 11 juillet à 9h 10′ du soir : il était placé à l'une des fenêtres de sa maison, sise plaine de Passy. Il vit un météore enflammé suspendu à deux ou trois degrés au-dessus de l'horizon, dans la direction de l'ouest-nord-ouest : après trois ou quatre minutes, ce météore, qui était presque immobile et très-lumineux, perdit sa forme conique, à base tournée en haut : l'extrémité inférieure se fondit, devint circulaire et s'annexa bientôt à la masse principale. Enfin, les matières enflammées se déplacèrent, pâlirent, se rapprochèrent, prirent la forme d'un beau croissant, un peu moins brillant, mais cinq ou six fois plus grand que celui de la lune dans son premier quartier. Ce croissant se montra environ deux minutes, puis descendit insensiblement se cacher derrière le Mont-Valérien.

M. Babinet fait observer que si le croissant indiquait que le météore était lumineux, comme la lune, seulement dans la moitié de la surface, le fait serait curieux et indiquerait un manque complet de rotation dans le météore. Un corps rond, lumineux dans une moitié de sa surface, vu obliquement, offre un croissant d'autant plus aigu, que l'œil est plus près d'être vis-à-vis de la partie obscure du corps, comme la lune dans la nouvelle lune.

— L'Académie reçoit en dépôt plusieurs paquets cachetés.

Parmi les ouvrages offerts à l'Académie, on remarque l'*Histoire naturelle des Coléoptères de France* par M. Muisant ; la 9e partie de la *Conchologie systématique* de M. Lovell Reeve (en anglais).

A cinq heures l'Académie se forme en comité secret.

SOCIÉTÉ PHILOMATIQUE DE PARIS.

Séance du 28 mai 1842.

PHYSIOLOGIE : *Action du muscle droit abdominal.* — M. Deville lit une note sur l'action du muscle droit abdominal. L'auteur, se fondant sur des observations, croit 1° que les diverses portions musculaires distinctes dont se compose ce muscle, sont susceptibles de se contracter isolément pour aider à la circulation des matériaux de la digestion dans l'intestin ; 2° que ces contractions partielles sont involontaires, ne pouvant être ni déterminées, ni arrêtées par l'action de la volonté, tandis que celles du muscle tout entier servent, comme chacun sait, à divers actes que l'on peut, quand on le veut, mettre en exercice.

PHYSIQUE : *Sur les plaques colorées de Nobili.* — M. Guérard communique un moyen facile de reproduire ces plaques. — On peut les obtenir en faisant communiquer le pôle négatif d'une pile à courant constant avec une lame de fer ou d'acier poli, immergée dans une dissolution d'acétate de plomb : on adapte au pôle positif des conducteurs en platine, configurés suivant le dessin que l'on veut produire : le conducteur est abaissé dans la solution saline, au moyen d'une petite crémaillère, et, afin de le maintenir toujours à la même distance au-dessus de la plaque, on l'interrompt dans sa continuité, et l'on place une capsule pleine de mercure ou une lame de cuivre amalgamé, dans le point où l'interruption a lieu ; de cette manière on peut, sans déranger le conducteur de platine, fermer et rouvrir le circuit, au moment, où l'on a obtenu la figure et la teinte désirée : cette disposition est d'ailleurs indispensable quand on veut tracer des caractères ou des figures plus ou moins compliquées, sur la plaque de fer, puisqu'il est nécessaire de contourner ou de déplacer le conducteur de platine, sans que la décomposition du liquide s'opère, c'est-à-dire, sans le faire traverser par le courant électrique.

Séance du 4 juin 1842.

M. Gaultier de Claubry dépose la note suivante :

« Les observations présentées par MM. Guérin-Varry et Masson relativement à l'annonce que j'ai faite à l'Académie des Sciences, de la propriété dont jouissent un grand nombre d'acides organiques, de transformer directement l'alcool en éther, reposent sur deux genres de faits ; des publications antérieures sur le même sujet, et des expériences conduisant suivant eux aux mêmes résultats.

« Quant aux publications antérieures, M. Berzélius a dit dans son traité de Chimie que Bauhof avait obtenu de l'éther oxalique directement ; mais M. Dumas a dit depuis qu'on obtenait une quantité à *peine sensible* de produit. — Du reste l'annonce que j'ai faite ne concernait pas seulement l'acide oxalique, et je reconnais que les citations de M. Berzélius relativement aux faits observés par Bauhof et Gehlen, établissent que ce genre de faits avait été observé antérieurement à mon travail, pour les acides oxalique et formique. Il paraît que M. Guérin-Varry ignorait également ces faits, puisqu'il est venu communiquer à la Société les résultats d'expériences analogues sur l'acide oxalique, pour lesquelles il avait même fait construire exprès des appareils : il est peu probable qu'il eût signalé des résultats non publiés obtenus sur un sujet qu'il aurait alors su avoir été traité bien antérieurement.

« En ce qui touche les expériences de M. Masson sur l'action éthérifiante du chlorure de zinc, je n'y ai pas fait allusion, puisque je signalais seulement les *acides* auxquels on avait reconnu la propriété de produire directement de l'éther.

« De ce que le moyen que j'ai employé pour vérifier l'action des acides organiques sur l'alcool, a déjà été employé, il n'en peut rien résulter relativement à la nouveauté des faits observés par l'application que j'ai pu en faire ; on n'a jamais exigé qu'un moyen fût nouveau pour que le résultat qu'il produit offrit un caractère de nouveauté, et dans la citation qu'il a faite à cet égard, M. Masson a commis une erreur ; M. Pelouze ne s'est pas occupé du moyen de produire de l'éther hydrique par l'action de l'acide

sulfurique sur l'alcool, mais de rechercher s'il s'y produisait un acide vinique. C'est M. Boullay père, qui, il y a bien longtemps déjà, a fait voir qu'en instillant de l'alcool au filet, dans de l'acide phosphorique chaud, on obtenait de l'éther hydrique.

« M. Guérin-Varry ne peut tirer aucunes conséquences de ses recherches sur l'acide tartrovinique, relativement à la production de l'éther tartrique, car ce dernier corps n'a pas encore été obtenu à l'état de pureté, malgré les résultats bien positifs de M. Guérin-Varry sur son acide vinique. L'obtention de ce dernier ne fournit donc pas plus le moyen de se procurer l'éther correspondant, que la production des divers éthers ne conduirait à la découverte de l'éther carbonique dont la préparation soit complètement de celle de ce genre de produits.

« Diverses conditions peuvent donner lieu à la transformation de l'alcool en éther et rien ne prouve encore, il s'en faut de beaucoup, que l'on puisse attribuer à toute espèce de corps, à une température donnée, cette action *catalytique* que les recherches de M. Masson conduisaient à admettre pour le chlorure de zinc.

Embryogénie : *Vipère de mer*. — M. de Quatrefages met sous les yeux de la société les dessins représentant l'embryogénie de la vipère de mer (*syngnathus ophidion*) et qui accompagnent le mémoire présenté par lui à l'Académie des Sciences.

On sait que les œufs de syngnathe subissent en général une véritable incubation dans une poche placée sous le ventre ou sous la queue de leur parent. Dans la vipère de mer ils sont à nu et forment sous le ventre une espèce de gâteau à cellules hexagonales. M. Bibron, à qui l'auteur communiqua cette observation, lui dit l'avoir déjà faite et avoir employé ce caractère comme distinguant une des coupes du grand genre Syngnathe.

En ouvrant ces œufs, M. de Quatrefages a vu les petits embryons vivre plusieurs heures dans l'eau de mer. Il a pu, en conséquence, les étudier avec détails. Il décrit successivement 1° les caractères extérieurs et les téguments; 2° le squelette; 3° les muscles; 4° les organes de la nutrition; 5° ceux de la circulation; 6° le système nerveux et les organes des sens.

1° La forme générale de ces embryons est très-différente de celle de l'adulte. La tête est énorme et la face au lieu d'être placée dans le prolongement de l'axe du corps est située bien au-dessous, en sorte que ces poissons dont l'angle facial est nul quand ils sont adultes, en ont, à cette époque, un de près de 80 degrés et que la face aura à décrire un angle de 100° pour occuper sa position définitive.

2° L'étude du squelette explique les faits précédents. Les os de la bouche sont déjà formés; mais ceux qui entrent dans la composition du museau tubuleux ne le sont nullement. (Développement centripète de M. Serres.)

3° Les masses musculaires sont peu volumineuses. On ne distingue aucun muscle isolé. Les fibres élémentaires très-petites présentent les stries transversales.

4° La sphère vitelline est encore très-forte. Elle est contenue dans une double enveloppe. L'extérieure se continue avec les téguments; l'interne avec le tube digestif qui est droit et imperforé.

5° La circulation offre ce fait remarquable que du bulbe aortique sortent trois troncs dont les deux latéraux donnent naissance à des branchies rudimentaires et forment ensuite l'aorte, tandis que le tronc médian d'où naissent les carotides se rend directement à la tête. On voit que si cette disposition persistait chez l'adulte la tête ne recevrait que du sang veineux. Il doit donc s'établir plus tard des communications entre l'aorte ou les rameaux qui la forment et les troncs carotidiens.

6° Les centres nerveux sont déjà très-développés à cette époque, et les organes des sens qui sont plus particulièrement sous leur dépendance sont également avancés. L'œil est très-volumineux et l'oreille présente deux otolytes entièrement cartilagineux.

En comparant le résultat de ces observations à ce que Carus nous a appris sur le développement du *Cyprinus dobula*, M. de Quatrefages pense que ces Syngnates étaient au septième ou huitième jour de la ponte.

Ces observations ont été faites à Chausey pendant l'été de 1841.

— M. de Quatrefages appelle ensuite l'attention de la société sur les recherches que M. de Haldat vient de communiquer à l'Académie des Sciences touchant la vision, et notamment sur ce fait, que le cristallin, à raison de sa structure particulière, jouit de la singulière propriété de réunir sensiblement, au même foyer, les rayons partis de points inégalement distants.

—A propos du compte-rendu de cette communication, M. Doyère fait observer qu'il est au moins un cas dans lequel l'adaptation de l'œil à des distances très-différentes est, non pas successive, mais simultanée : c'est celui de la chambre claire, où l'œil voit avec une égale netteté l'image d'objets assez éloignés pour n'envoyer que des rayons parallèles, et la pointe du crayon qui en retrace l'image.

Il croit devoir en outre, dans le but de prendre date, exposer une hypothèse de son frère, laquelle rendrait compte d'une manière fort simple de tous les faits d'adaptation aux distances. Elle consiste à admettre que les milieux de l'œil ont pour effet définitif de faire décrire aux rayons de chaque faisceau des courbes ayant pour asymptote commune l'axe du faisceau lui-même.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE BRUXELLES.

Séance générale du 9-10 mai 1842.

M. W. Herschel adresse l'extrait d'une lettre de M. Lefroy, écrite de Sainte-Hélène et datée de Longwood, le 13 novembre 1841. On y lit ce qui suit :

« La dernière nuit est une de celles que malheureusement je « regrette de voir si rarement. Le 12 novembre, nous nous sommes « occupés des étoiles filantes, et nous en avons observé en « tout 102. — Les directions apparentes de ces météores allaient

Au N. . . .	5	Au S. . . .	16
NO. . .	6	SO. . .	27
NE. . .	6	SE. . .	11
E. . . .	1	O . . .	16
	18		70

« Les directions de 14 n'ont pas été indiquées; 16 avaient des « traînées plus ou moins remarquables. Leur nombre, quant au « temps (temps de Greenwich), était

15 avant minuit.
10 de minuit à 1 heure.
15 de 1 à 2 heures.
22 de 2 à 3 heures.
29 de 3 à 4 heures.
11 de 4 à 4 h. 40'. (Le temps se couvre.) »

— M. Trioen écrit de Mexico qu'il a visité, dans les environs de cette ville, Chapoultepec, ancien jardin de plaisance de Montésuma. Cette localité est remarquable par quelques arbres gigantesques sur lesquels M. de Humboldt avait déjà attiré l'attention des naturalistes. M. Trioen a pris quelques mesures précises de leurs principales dimensions; voici celles qu'il a obtenues sur un cyprès :

Au niveau du sol, quarante sept pieds anglais et une ligne de circonférence (14m,33);

A un mètre et demi au-dessus du sol, trente-cinq pieds dix pouces (10m,93) :

A 2m,61 au-dessus du sol, trente-cinq pieds cinq pouces 9 lignes (10m,74).

— M. Weisse, directeur de l'Observatoire de Cracovie, adresse le tableau des perturbations magnétiques qu'il a observées à Cracovie depuis le mois d'octobre 1840 jusqu'à celui de décembre 1841. Ce tableau est trop étendu pour pouvoir trouver place ici.

Dans la même lettre, M. Weisse annonce que le 8 mars à 2h 7m du soir on a ressenti à Cracovie un léger tremblement de terre. La secousse a été assez forte cependant pour que le poids d'un compteur à secondes ait fait d'assez grandes oscillations. Néanmoins l'aiguille du magnétomètre est restée tout à fait tranquille.

— M. Colla, directeur de l'Observatoire météorologique de Parme, adresse une lettre dans laquelle nous lisons :

« Dans la matinée du 10 et du 11 mars 1842, faibles perturbations magnétiques. Les soirées du 10, 11, 28 et 29, lumière zodiacale très-claire et bien déterminée : dans la soirée du 10, elle commence à prendre sa forme pyramidale à 7h 10m ; sa base était de 20°, et sa hauteur au-dessus de l'horizon de 46° ; à 7h $\frac{1}{2}$, sa clarté surpassait déjà celle de la Voie Lactée dans l'endroit même occupé par la constellation du Grand Chien. L'intensité lumineuse la plus apparente du phénomène n'était pas dans la proximité de l'horizon, mais à la hauteur de 10° à 12°, où brillait une teinte légèrement jaunâtre. Le phénomène demeura visible avec forme déterminée jusqu'à 8h $\frac{1}{2}$, et, sous l'apparence d'une lueur informe de l'intensité de la Voie Lactée, jusqu'à 9h $\frac{1}{4}$. Ayant examiné attentivement la marche de la lumière, je notai quelques oscillations dans l'intensité, qui m'ont présenté trois *maxima* bien déclarés, savoir : à 7h $\frac{1}{2}$, à 7h 40m et à 7h 50m. Celui observé à 7 40m me parut le *maximum absolu*.

« Le 13, arrivée des premières hirondelles.

« La soirée du 18, à 9h 20m (t. civil), un bolide éclatant a paru dans le ciel à la hauteur d'environ 40° du côté du nord, et, avec un mouvement très fort, est allé s'éteindre, sans arriver à l'horizon, vers le nord-ouest. Le diamètre apparent du météore était égal à celui de la lune dans son plein (je ne l'ai pas vu moi-même.) »

Physique. — M. Plateau entretient l'Académie d'une série de faits qui l'ont conduit à considérer, comme beaucoup plus générale qu'on ne l'avait cru jusqu'ici, la propriété en vertu de laquelle certains corps mouillent d'autres corps.

On savait que les solides sont en général mouillés par les liquides et par les gaz. Or, l'auteur arrive à cette conclusion, que les liquides sont aussi mouillés par les autres liquides avec lesquels ils ne peuvent se mêler ; que les liquides sont également mouillés par les gaz, et qu'enfin réciproquement les gaz sont mouillés par les liquides. C'est-à-dire que, par exemple, lorsqu'une masse liquide est plongée dans un autre liquide avec lequel elle ne peut se mêler, elle maintient à sa surface une mince pellicule de ce dernier, qu'elle entraîne avec elle dans tous ses mouvements. La même chose a lieu à l'égard d'une bulle gazeuse qui se meut dans un liquide, et enfin à l'égard d'une goutte liquide qui se meut dans un gaz. Il n'y a d'exception que pour les gaz entre eux, parce que, comme on sait, ils ne peuvent demeurer en contact sans se mêler.

— M. Zantedeschi adresse un mémoire sur les conducteurs unipolaires et bipolaires thermo-électriques. Voici comment il en indique lui-même le contenu.

« En 1837, l'Académie avait proposé un prix pour la solution du problème suivant : « Déterminer l'influence que la cristallisation peut exercer dans les phénomènes thermo-électriques. » Mais aucun mémoire n'ayant été adressé en réponse, la question fut retirée. En 1838, publiant à Milan mes *Recherches sur le thermo-électricisme dynamique*, j'avais indiqué que la cristallisation y concourait dans la direction du courant électrique ; mais je n'avais pu découvrir aucune loi. Dans mes dernières expériences j'ai été conduit par le hasard à cet intéressant résultat, que *les conducteurs cristallisés qui, à leurs extrémités, ont des températures inégales données, sont bipolaires, et leur bipolarité est en rapport avec la forme des cristaux ; et les non cristallisés sont unipolaires thermo-électriques*. Ainsi dans la partie plus chaude du bismuth, le courant se dirige de la partie chaude à la partie froide, et dans la partie moins chaude le courant électrique va de la partie froide à la partie chaude. J'observai ensuite que dans l'acier, le fer, l'antimoine, le zinc, le plomb et l'étain cristallisés, l'extrémité plus chaude montrait le courant électrique dans la direction de la partie froide à la partie chaude, et l'extrémité moins chaude avait ce courant dans la direction de la partie chaude à la partie froide. Dans le cuivre, le laiton, etc., non cristallisés, je ne trouvai qu'une seule polarité, et le courant se dirigeait toujours de la partie plus ou moins chaude vers la partie froide.

Mon mode d'expérimentation est très-simple.

Je mets en communication avec les extrémités du fil rhéométrique deux petits bâtons du métal dont je veux connaître le thermo-électricisme ; j'en maintiens un à la température de l'air environnant, et j'expose l'autre par son extrémité libre à la flamme d'une lampe à esprit-de-vin. Je porte successivement l'extrémité libre du bâton, qui a la température de l'air environnant, aux deux points de l'autre les plus éloignés, points qui sont inégalement échauffés, et je note les déviations de l'aiguille du galvanomètre. Les petits bâtons ont une longueur de 15 centimètres et un diamètre de six millimètres, et sont moulés dans un tube creusé dans du charbon de hêtre.

Dans mon mémoire sont exposées les plus petites particularités des expériences, à l'aide desquelles on peut vérifier les résultats obtenus, et je fais voir comment les effets obtenus par Yelin, Nobili, Becquerel, Gherardi et Vorsselmann de Heert, trouvent une explication dans la nouvelle loi que j'ai découverte. »

Zoologie : *Infusoires*. — L'Académie reçoit un mémoire de M. Vogt (de Neufchâtel) sur les causes de la rubéfaction des eaux, de la neige et des glaces. Ce mémoire est rédigé sous forme de lettre à M. Ch. Morren. Il nous serait impossible d'entrer ici dans aucun détail sur les petits animaux auxquels M. Vogt attribue la coloration de la neige rouge qu'il a souvent observée dans les Alpes. Mais nous croyons devoir reproduire quelques passages dans lesquels l'auteur discute la valeur des points rouges chez les Infusoires et critique les classes et divisions adoptées par M. Ehrenberg. Voici ces passages :

« ..... Vous avez parfaitement raison de protester contre l'acceptation des yeux de M. Ehrenberg. Ce que vous avez démontré à l'égard des *Discerœa* et des *Trachelomonades* le sera encore à l'égard de beaucoup d'autres Polygastriques, c'est-à-dire que le prétendu œil devra être entièrement retranché comme caractère générique ou spécifique. L'œil des Polygastriques rentre absolument dans la même catégorie que la vésicule spermatique contractile, et beaucoup d'autres choses que M. Ehrenberg n'a établies que parce que ses idées sur la constitution des Infusoires l'exigeaient. Quant aux yeux des Rotifères, il en est autrement, et je crois qu'ils ne sauraient être révoqués en doute. Mais aussi les Rotifères doivent-ils rentrer dans une même classe avec les Polygastriques ? cela me paraît impossible. Il y a autant de différences entre ces deux types d'êtres qu'entre une Méduse et une Ecrevisse.

« Venons-en aux estomacs des Infusoires Polygastriques. Vous conviendrez avec moi que, dans le plus grand nombre de ces animaux, dotés par M. Ehrenberg d'une multitude d'organes digestifs, les estomacs sont tout aussi invisibles que les ganglions nerveux ou les appareils de la génération. Certes, je ne veux pas nier l'existence de ces vésicules qui se remplissent de matière colorante ; je ne veux pas non plus dire que ce ne sont pas des appendices de l'intestin. Je suis loin d'adopter les vues de M. Dujardin, qui les regarde comme des vacuoles creusées dans la sarcode, matière animée, qui n'existe pas et qui est la reproduction parfaite de l'*Urschleim* des philosophes de la nature ; mais si mes observations me démontrent l'existence d'une cavité intérieure simple dans les *Discerœa*, parfaitement analogue à la cavité digestive des Hydres (sauf peut-être l'anus), dois-je faire violence aux faits pour placer mon animal dans les *Polygastriques?* et parce que M. Ehrenberg a vu les estomacs peut-être chez 10 à 20 pour 100 des Infusoires Polygastriques, est-on pour cela en droit de prétendre que les autres 80 pour 100 en sont aussi pourvus.

« L'ouvrage de M. Ehrenberg a ouvert un vaste champ : c'est une œuvre qui place son auteur au premier rang de la science. Mais il est fâcheux que, ébloui, comme il le semble, par la lumière qui jaillit de ses propres travaux, M. Ehrenberg ne tienne pas compte de ceux des autres et les néglige aussi légèrement qu'il exagère la valeur de ses propres recherches. S'il n'en était pas ainsi, comment M. Ehrenberg aurait-il pu se permettre de créer des espèces et des genres sur des observations incomplètes, faites, comme il en convient lui-même, avec un mauvais instrument en Egypte, tandis qu'il rejette des observations rapportées par des naturalistes comme O.-F. Müller, Gleichen, Eichhorn, Schrank, etc., sans même vouloir les examiner ? Et pourtant ses propres observations sont loin d'être à l'abri de toute critique, et

si l'on voulait attaquer les assertions de l'identité établie dernièrement par lui entre des Infusoires et des Polythalames vivant avec ceux de la craie, on trouverait dans ses propres dessins, comme dans les descriptions qu'il donne, assez de raisons pour renverser toutes les conséquences qu'il en a tirées, sans même avoir besoin de recourir à la nature. Ce serait, je crois, rendre un service immense à la science, que de faire une révision critique des derniers travaux de M. Ehrenberg sur les Infusoires fossiles, aussi vite et aussi sévèrement que possible, avant que les faux résultats auxquels il a été conduit ne soient inscrits dans les codes de la science ; mais pour cela, il faudrait habiter les bords de la mer. »

— L'Académie a encore entendu dans cette séance les rapports des commissions sur les diverses pièces adressées pour le concours de 1842. Mais les résultats en seront indiqués lors de la séance annuelle.

BULLETIN SCIENTIFIQUE.

MÉTÉOROLOGIE. — *Commotion atmosphérique extraordinaire et perturbations magnétiques observées à grandes distances en avril* 1842; extrait d'une lettre adressée au rédacteur par M. A. COLLA.

La première quinzaine d'avril dernier a été signalée dans presque toute l'Europe par une commotion atmosphérique extraordinaire. Sans rapporter ici les annonces des tempêtes de tout genre données par les journaux, je me borne à signaler qu'à Parme on a noté de fortes variations barométriques, des abaissements considérables de température (le 10, le therm. de R. tomba à — 0°, 8), des coups de vent furieux, des pluies entremêlées de neige et de grésil et des perturbations magnétiques très-prolongées. Ces dernières marquées dans l'appareil de déclinaison de notre Observatoire commencèrent vers huit heures du soir du 12, continuèrent faiblement pendant toute la journée du 13 et se reproduisirent la nuit du 15 au 16, dans laquelle eurent lieu les plus grandes variations, l'aiguille s'étant écartée en quelques momens de son état moyen d'environ 12′ ou 14′ vers le méridien géographique. Dans les Observatoires de Milan, de Munich, de Cracovie et de Bruxelles des perturbations furent également constatées, et, comme chez nous conjointement à un trouble atmosphérique extraordinaire. A l'Observatoire de Munich elles commencèrent le 11, et continuèrent jusqu'au 16. Ce fut principalement l'intensité horizontale qui en fut affectée : l'oscillation était le 11 de 0,0063, le 12 de 0,0042, le 13 de 0,0062. (L'intensité horizontale étant égale à l'unité). Les changements de déclinaison furent beaucoup moindres que ceux d'intensité : la différence entre la plus grande et la plus petite déclinaison, pendant ces trois jours ne fut que de 25′. Plusieurs perturbations ont eu lieu cette année à l'Observatoire de Munich, mais aucune n'a été égale à celle-ci, soit pour les changemens aussi brusques, soit pour une aussi longue durée.

Depuis le commencement de 1842, outre les perturbations magnétiques ci-dessus indiquées j'en ai observé encore les 2, 18-19, 24-25 janvier, les 8-9, 11, 14, 18, 19, 24-25 février, les 2, 10, 11 mars, le 29 avril et les 13 et 14 de mai dernier, et plusieurs d'entre elles ont été remarquées dans d'autres Observatoires. Celle du 2 janvier, qui a été observée dès les premières heures de l'après-midi, fut suivie le soir, entre huit et neuf heures, de l'apparition d'une faible aurore boréale, et comme cette nuit est une de celles signalées par un retour périodique d'étoiles filantes, l'apparition d'une aurore boréale, quoique faible, est un fait de plus à ajouter à beaucoup d'autres du même genre déjà constatés qui semblent établir une sorte de relation entre les aurores boréales et les étoiles filantes (1).

Parme, 19 juin 1842.

(1) La nuit dernière, pendant un orage accompagné d'un vent de nord-ouest, est tombée une pluie blanchâtre et huileuse. Un phénomène semblable a été observé à Parme le 19 février et les 25 et 29 octobre 1841.

PHYSIQUE. — *Sur le résidu de la combustion du diamant*, par M. PETZHOLDT.

En répétant les expériences de MM. Dumas et Stass pour déterminer le poids atomique du carbone par la combustion du diamant, MM. Erdmann et Marchand ont obtenu, comme ces chimistes, un résidu très-peu volumineux, à peine perceptible pour les petits diamants, et qui consistait en une substance rougeâtre dont les parties présentaient parfois une surface brillante, et comme si elles étaient déjà toutes formées et renfermées dans les fissures du minéral brûlé. M. Petzholdt a trouvé que ce résidu (qui ne s'élevait qu'à 0,0072 gram. pour un diamant de 5,6344 consistait principalement en un grand nombre de petites paillettes feuillets ou éclats, auxquels se trouveraient, mais très-rarement, mélangées des parties plus tendres et plus arrondies. Au microscope ces corps ont paru les uns noirs et non transparents, les autres également noirs, mais passant au brun et un peu transparents ; d'autres aussi étaient transparents, brun clair, passant au jaune, et enfin il y en avait de jaunes ou de blancs. Quant à leur structure interne, autant du moins que le microscope a pu la révéler, elle a paru également différente, surtout pour ceux transparents et demi-transparents ; généralement elle a paru grenue chez ceux transparents et blancs, rayonnée ou plissée chez les jaunes. Parfois on a observé çà et là des masses noires semblables à des grains dans la substance des éclats transparents, ainsi que des feuillets qui donnaient à ces portions un aspect brunâtre quand on les observait à l'œil nu. La circonstance la plus intéressante de toutes, c'est que, chez un assez grand nombre de ces corps, on apercevait distinctement un réseau délicat, noir ou brun foncé, à mailles hexagonales, dont plusieurs gisaient souvent les unes sur les autres, et absolument semblables à celles que les recherches au microscope font découvrir dans le parenchyme des plantes. Parfois ce réseau a paru se dissoudre, ou mieux avoir été attaqué de façon que ses contours semblaient se confondre les uns avec les autres et disparaître, tandis que dans d'autres parties du même corps il était parfaitement intact.

Ces observations portent à conjecturer que ce réseau et les substances noires qui l'accompagnent ne sont que les débris de charbon végétal, dont la combustion n'a pu avoir lieu simultanément avec celle du diamant, parce qu'ils ont été environnés par des corps incapables de se brûler.

L'analyse de ce résidu au moyen du chalumeau a fait voir qu'il consistait en silice avec traces de fer.

En examinant les diamants du commerce à Dresde et ceux de la collection minéralogique du Musée royal, M. Petzholdt a retrouvé chez beaucoup d'entre eux les mêmes paillettes ou éclats dans les résidus de leur combustion, et au milieu de l'un d'eux un petit feuillet brun, transparent, triangulaire, dans lequel on remarquait un de ces réseaux dont il a été question, quoique déjà à l'état de dissolution ; ce qui semblerait confirmer l'opinion de MM. Erdmann et Marchand, que ces corps sont tout formés dans les fissures du diamant où ils sont renfermés, et venir à l'appui des idées que M. Liebig a émises dans sa chimie organique sur la constitution du diamant. (*Journ. für pract. Chem.*, vol. XXIII, p. 475. — *Ann. der Chem. und Pharm.*, vol. XL, cah. 3.)

Le Propriétaire, Rédacteur en chef. EUGÈNE ARNOULT.

PARIS. — IMPRIMERIE D'A. RENÉ ET COMP., RUE DE SEINE, 32.

10ᵉ ANNÉE.

BUREAUX A PARIS,
Rue Guénégaud, 19.

DIRECTEUR :
M. EUGÈNE ARNOULT.

Ce journal se compose de deux Sections distinctes, auxquelles on peut s'abonner séparément.
La 1re Section traite des Sciences proprement dites et de leurs applications : Mathématiques, Astronomie, Physique, Chimie, Zoologie, Botanique, Géologie, etc. — Elle paraît tous les Jeudis par numéros de 12 à 24 colonnes.
La 2e Section traite des Sciences historiques, archéologiques et philosophiques : Archéologie, Ethnographie, Philologie, Économie politique, etc. — Elle paraît le 1er de chaque mois par numéros de 32 à 40 colonnes.
Chaque Section forme par an un volume suivi de tables.

L'Institut,

JOURNAL UNIVERSEL DES SCIENCES
ET DES SOCIÉTÉS SAVANTES
EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER.

1ère SECTION.

Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

Nº 448.
28 Juillet 1842.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL.

	Paris.	Dépt.	Etrang.
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section..	20	22	24
Ensemble..	40	45	50

Tout abonnement date du 1er janvier, commencement du volume de chaque Section.

PRIX DES COLLECTIONS.

1re Section.
1833-1841, 9 vol. . 108 f.
Toute année séparée. 12

2e Section.
1836-1841, 6 vol. . 48
Toute année séparée. 8

Pour les Dép. et pour l'Etr., les frais de port sont en sus, savoir : 3 ou 4 fr. par vol. de la 1re Section, et 2 ou 3 fr. par v. de la 2e Section.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 25 *juillet* 1842. — *Présidence de* M. PONCELET.

ÉLECTIONS.

Dans le comité secret qui a eu lieu à la fin de la dernière séance, la section de médecine et de chirurgie a proposé, par l'organe de son président, M. Magendie, de déclarer qu'il y avait lieu de nommer à la place devenue vacante par suite du décès de M. Double.

L'Académie, prenant en considération le petit nombre des membres actuellement présents, a décidé, à la majorité de 16 voix contre 5, qu'il n'y avait pas lieu d'élire. En conséquence, conformément au règlement, l'élection est renvoyée à six mois.

RAPPORTS.

PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE. M. Auguste de Saint-Hilaire lit, au nom de M. Richard et au sien, un rapport sur deux mémoires, l'un de M. Payer, intitulé *Études morphologiques sur les inflorescences dites anomales*, et l'autre de M. Ch. Naudin, ayant pour titre : *Etudes sur la végétation des Solanées, la disposition de leurs feuilles et leur inflorescence.*

Tout le monde sait que les rameaux se trouvent à l'aisselle des feuilles, et les pédoncules à celles des bractées. Quelques plantes, cependant, offrent des exceptions à cette règle, et, chez elles, il arrive que la tige est inférieure à la feuille, et que celle-ci semble tirer son origine du rameau ; ou bien encore que le sommet avorté de la tige, faux pédoncule, se montre supérieur à la feuille. Dans le premier cas, d'après l'opinion émise ailleurs par le rapporteur (*Morphologie végétale*, p. 326), la feuille se soude par la base avec le rameau ; dans le second, c'est l'extrémité de la tige ou le faux pédoncule qui se soude. Cette explication, formulée d'une manière aussi succincte, laissait aux observateurs tout le mérite de l'application. MM. Payer et Naudin l'ont faite, chacun de leur côté, à des plantes différentes. Le premier a cherché à donner la clef des inflorescences des Crassulacées, des Borraginées et des Cistées. Le second s'est attaché à trouver l'explication des singularités qu'offre au botaniste la disposition des feuilles, des rameaux et des fleurs dans l'immense famille des Solanées.

Voici en quels termes s'exprime M. Naudin : « Chez la plupart des Solanées l'axe primaire s'évanouit avant que ces plantes aient pris tout leur accroissement, et cette disparition s'effectue à des époques variables pour les diverses espèces.

« Lorsque l'extinction de la tige proprement dite ne met pas un terme définitif à la végétation, celle-ci se continue par un ou plusieurs rameaux, qui ne tardent pas eux-mêmes à s'évanouir pour faire place à d'autres, ce qui constitue une série indéterminée d'usurpations.

« Quand un axe, d'un ordre quelconque, est arrivé au plus haut degré d'affaiblissement, il se termine par une inflorescence, dernier soupir de la végétation.

« Très-souvent, et probablement toujours, dans les genres *Solanum*, *Lycopersicum*, *Physalis*, *Atropa*, *Nicandra*, *Hyosciamus*, il s'opère des soudures entre les axes des divers degrés et les feuilles les plus voisines, ce qui contribue surtout à déguiser la véritable marche de la végétation de ces plantes.

« Les rameaux usurpateurs sont généralement au nombre de deux pour un axe, qui disparaît : ils sont opposés par rapprochement, aussi bien que les feuilles au-dessus desquelles ils naissent, et, en se soudant à ces dernières, ils les éloignent plus ou moins du point réel où elles émanent de l'axe.

« Du développement égal ou inégal des deux rameaux il résulte, soit des dichotomies parfaites, soit des dichotomies inégales. Si l'un des rameaux avorte dans toute la série des usurpations, cet avortement se fait alternativement à droite et à gauche. Dans ce cas, les feuilles deviennent géminées, et les branches se trouvent formées d'autant d'axes différents qu'elles renferment de mérithales distincts.

« Quand les feuilles ne se rapprochent pas pour former une fausse opposition, et que néanmoins les axes se supplantent successivement, ils prennent une disposition analogue à celle de l'inflorescence scorpioïde.

« Enfin, la disposition des fleurs dans les corymbes de la plupart des Solanées est tantôt dichotomique et tantôt scorpioïde, et souvent elle réunit à la fois ces deux caractères. »

Passons maintenant au résumé de M. Payer.

« Toutes les anomalies que l'on rencontre dans les inflorescences ne sont pas réelles, et résultent, soit de la soudure d'une bractée avec le rameau né à son aisselle, soit de la soudure de ce dernier avec la tige qui le supporte, soit enfin de ces deux espèces de soudures.

« La bractée peut se souder avec le rameau né à son aisselle, jusqu'au point où il donne lui-même naissance à une nouvelle bractée, ou sur une étendue beaucoup moindre.

« Dans le premier cas, si la nouvelle bractée devient libre au point même où elle naît, soit qu'elle ne se soude point avec le rameau auquel elle a donné naissance, soit que le bourgeon qui doit se transformer en rameau ne se développe point, on a alors *sur le même plan deux bractées de génération différente : l'une, plus jeune, opposée à l'inflorescence ; l'autre, plus âgée, latérale.*

« Si, au contraire, la nouvelle bractée se soude avec le rameau né à son aisselle, il ne reste plus sur la place où elle est née, et qu'elle abandonne, que la bractée latérale ; et, lorsque ce phénomène se répète plusieurs fois, comme dans la Vipérine, l'on a des grappes scorpioïdes, dont toutes les usurpations, sauf la première, sont accompagnées d'une bractée latérale.

« Dans le second cas, les rameaux usurpateurs de la grappe scorpioïde paraissent *ne point présenter de bractée à leur base, et cependant en porter à leur surface* EX. : *Sedum album.*

« Lorsque cette soudure de la bractée avec le rameau, né à son aisselle s'opère dans les plantes à feuilles opposées, l'anomalie apparente la plus importante à constater, c'est que *les bractées de-*

viennent alternes, et quelquefois *latérales par rapport aux branches dichotomes, qui se montrent fort souvent.*

« Le rameau peut également se souder avec la tige qui le supporte, jusqu'au point où il donne naissance à une bractée, ou sur une partie de son étendue.

« Dans le premiers cas, la tige ne devenant libre que sur le plan de la bractée, lui est latérale, et comme dans la grappe scorpioïde, cette tige est une inflorescence, l'on a, lorsque le phénomène se répète plusieurs fois, *une grappe scorpioïde, dont toutes les usurpations sauf la dernière, présentent une bractée latérale.*

« Dans le deuxième cas, qui est celui des *Helianthemum*, etc., l'on a *des groupes scorpioïdes sans bractées latérales*, ni opposées à l'inflorescence, bien qu'il s'en trouve sur le rameau usurpateur.

« La grappe scorpioïde à bractée latérale à l'inflorescence, par suite de la soudure du rameau usurpateur avec la tige, qui le supporte, se distingue facilement de celle qui résulte de la soudure de ce rameau avec la bractée à l'aisselle de laquelle il est né.

« Celui-ci, en effet, présente toujours une première usurpation sans bractée latérale ni opposée, et, ordinairement, deux bractées l'une à côté de l'autre à son extrémité. Celle-là, au contraire, a toujours, au moins, une première bractée sans apparence de rameau à son aisselle, et toujours deux pédoncules à son extrémité.

« Lorsque cette soudure du rameau usurpateur avec la tige a lieu, dans les plantes à feuilles opposées, comme dans l'*Asclepias Syriaca*, et qu'elle s'étend jusqu'au point où il donne naissance à ces deux premières feuilles, la tige devenant libre sur le même plan que ces deux feuilles et entre elles, a été considérée comme naissant de ce point intermédiaire; de là le nom d'inflorescence *intrafoliacée.*

« Ces deux espèces de soudure peuvent se rencontrer sur la même plante, isolées ou réunies ; de là des modifications extrêmement variées.

« Dans l'*Anchusa Italica*, le rameau se soude toujours avec la tige, de manière à devenir libre, à côté d'une feuille de cette tige; et, comme lui-même, au point où il se détache de la tige, donne naissance à une feuille, il en résulte, à côté l'une de l'autre, deux feuilles, mais de génération différente.

« Dans les *Symphitum*, deux feuilles placées l'une à côté de l'autre se rencontrent également, mais leur origine n'est point la même. Chacune d'elles est née sur un rameau de la tige, et ce n'est que par la soudure de ces deux rameaux avec la tige, que les deux feuilles qu'ils supportent se sont rapprochées. Elles sont donc ici de même génération. »

Le résumé des deux mémoires que nous venons de donner, montre assez dans quel esprit les deux auteurs ont travaillé. Tous les deux, dit le rapporteur, ont fait preuve de connaissances et de sagacité, et nous croyons que l'Académie peut les encourager à continuer leurs recherches.

L'Académie adopte les conclusions de ce rapport.

MÉMOIRES LUS.

PATHOLOGIE COMPARÉE. — M. Rayer achève la lecture qu'il a commencée dans la dernière séance, d'un travail ayant pour titre : *Fragment d'une étude comparative de la phthisie pulmonaire chez l'homme et chez les animaux* ; ce travail est fort étendu : nous nous contenterons de consigner ici les conclusions par lesquelles l'auteur termine son mémoire.

1° La phthisie tuberculeuse est, de toutes les maladies chroniques, la plus généralement répandue chez l'Homme et chez les Animaux.

2° Chez l'Homme et les autres Mammifères, la matière tuberculeuse peut être facilement distinguée du pus *recent*, toujours chargé de globules grenus. Chez les Oiseaux, les caractères de la matière tuberculeuse sont moins tranchés ; des corps étrangers introduits artificiellement dans les poumons et dans les chairs ne donnant pas pour résultat une humeur blanche opaque, à globules grenus, mais une matière sèche, jaunâtre, sans globules, dont les caractères physiques se rapprochent de ceux des tubercules des Mammifères. Chez les Reptiles, les Poissons et les Insectes, les caractères des tubercules sont encore moins distincts.

3° Le pus, chez les Mammifères, notamment chez le Cheval, éprouve, après un long séjour dans les organes, des transformations successives, à la suite desquelles il prend quelquefois l'apparence de la matière tuberculeuse.

4° Les tubercules pulmonaires, chez l'Homme et les Quadrumanes, ont généralement une teinte grise ; dans la pommelière de la Vache, la matière tuberculeuse a ordinairement une teinte jaune chamois.

5° Chez l'Homme et les Animaux, le ramollissement *central* des tubercules ne peut être attribué à l'inflammation. Jamais il n'offre de globules de pus. Le ramollissement périphérique des tubercules est, au contraire, le plus souvent, favorisé par l'inflammation des tissus contigus : presque toujours il est mélangé de globules de pus.

6° La matière jaune que l'on trouve dans les kystes hydatiques des Ruminants, après l'affaissement ou la rupture spontanée de ces hydatides, a quelque analogie avec la matière de la pommelière; mais les kystes, remplis de cette matière jaune, contiennent presque toujours des débris de la poche hydatique et quelquefois une certaine quantité de pus.

7° Les concrétions *crétacées* ou *calcaires*, principalement composées de carbonate et de phosphate de chaux, qu'on observe dans les poumons, chez l'Homme et les Animaux, ne doivent pas être considérées, ainsi qu'on l'a fait jusqu'à ce jour, comme étant presque toujours une dernière modification du tubercule; elles sont souvent chez l'Homme, et très-souvent chez le Cheval, le résidu d'un petit dépôt de pus.

8° Chez plusieurs animaux il se forme dans les poumons des granulations *vermineuses* et des granulations *morveuses*, qui, dans l'étude générale des granulations, doivent être distinguées des granulations *tuberculeuses*.

9° Chez les Quadrumanes et quelques Oiseaux transportés des pays chauds dans nos climats, le développement de la phthisie se montre à son maximum de fréquence, et presque à l'exclusion des autres maladies chroniques. Il est également favorisé par un changement de climat et d'alimentation chez d'autres animaux venant du Nord, et particulièrement chez le Renne.

10° La phthisie, rare chez les Solipèdes en domesticité, est plus rare encore chez les Carnassiers. Toutefois, malgré l'influence préservatrice d'une forte constitution et d'un régime animal, plusieurs carnassiers, le Chat domestique, et surtout le Lion, le Tigre, le Jaguar, transportés dans nos climats, peuvent être atteints de phthisie pulmonaire. — Cette même rareté de la phthisie a lieu parmi les Oiseaux, chez les Rapaces.

11° Par une sorte d'opposition, le Chien domestique, parmi les Carnassiers, le Cheval, parmi les Solipèdes, sont bien moins sujets aux tubercules qu'au cancer, maladie que Camper avait regardée comme étrangère aux animaux.

12° Chez les Ruminans, et spécialement dans l'espèce bovine, la phthisie est souvent associée aux vers vésiculaires, et en particulier à l'Echinocoque; mais, contrairement à l'opinion plusieurs fois émise, il n'y a aucun rapport de transformation ou de succession entre ces hydatides et les tubercules.

13° La dégénérescence graisseuse du foie témoigne ordinairement de la phthisie chez l'Homme, et de l'obésité générale chez les Oiseaux.

14° Les altérations des os qu'on observe chez les Singes tuberculeux, et spécialement chez ceux du nouveau continent, paraissent analogues aux déformations, au gonflement et au ramollissement spongieux des os des Enfants phthisiques et scrofuleux. On observe de semblables altérations des os chez les Carnassiers des pays chauds transportés dans nos climats.

15° Si la fréquence de ce phénomène et la rareté de la phthisie chez le Chien domestique semblent indiquer un défaut de rapport entre ces deux maladies, il n'en est pas ainsi chez le Veau, chez la Vache et l'Anesse laitières, chez lesquels le dépôt de la matière tuberculeuse coïncide presque toujours avec une pneumonie chronique et progressive.

16° La phthisie est héréditaire, mais elle n'est presque jamais congénitale, même à l'état rudimentaire.

17° Chez les phthisiques, le sperme contenu dans les vésicules séminales offre peu ou point d'animalcules spermatiques.

18° Les ulcères du larynx, de la trachée et des bronches, n'ont pas la même signification chez l'Homme et tous les Animaux. Chez le premier, ils indiquent presque toujours la phthisie et parfois la syphilis ; chez les Quadrumanes, une affection tuberculeuse générale ; chez les Solipèdes, presque toujours la morve.

19° Dans le pneumothorax il peut se former des moisissures sur la plèvre altérée d'un phthisique, comme il s'en produit quelquefois dans les sacs aériens des Oiseaux tuberculeux, ou atteints de lésions des organes de la respiration. Dans ce cas comme dans tous ceux qui ont été observés chez les Vertébrés, le développement de ces végétaux inférieurs est toujours un phénomène *secondaire*.

De ces conclusions ressortent quelques aperçus plus généraux, sur lesquels l'auteur appelle, en finissant, l'attention de l'Académie.

La continuité que l'Anatomie et la Physiologie démontrent dans la série animale se manifeste aussi par la Pathologie. C'est en vertu des communautés d'organisation que la phthisie se propage dans un aussi grand nombre de Vertébrés, jusqu'à ce qu'enfin, les organismes s'abaissant, les caractères du tubercule se confondent et cessent, dans l'état de nos connaissances, d'être appréciables à nos moyens d'investigation.

Une cause prédisposante dans la production du tubercule, chez les Animaux, c'est la captivité ou la domesticité, et, plus généralement, un *changement notable et prolongé dans les conditions naturelles d'existence.* Le Renne venant du Nord, le Singe venant du Midi, arrivent tous deux, mis en captivité, au même terme, quelque opposés que soient les points de départ. Cette cause peut être comparée, en raison de son intensité, aux mauvaises conditions de gîte et de nourriture qui, chez l'Homme, déterminent avec tant d'énergie la phthisie tuberculeuse. *Captivité* et *domesticité* pour l'animal, *misère* et *fatigue* pour l'homme, causes efficaces de phthisie.

Enfin, dans cette vaste série de lésions tuberculeuses, variables dans leur aspect, mais toujours les mêmes, chez des animaux éloignés les uns des autres, on reconnaît que la phthisie est le terme commun où aboutissent des perturbations variées de la nutrition, et l'on peut entrevoir que la science, qui, à l'égard de la tuberculisation, est absolument impuissante à guérir, excepté dans de rares occasions, ne doit pas être impuissante à prévenir.

EMBRYOGÉNIE. M. Coste continue la lecture de ses recherches sur la membrane caduque.

Nature des fièvres intermittentes. M. Audouard lit un mémoire dans lequel il rappelle l'opinion qu'il a émise, il y a une vingtaine d'années, sur la cause des fièvres intermittentes, qu'il considère comme résultant d'une congestion de la rate : il cherche aussi à établir que les types de ces fièvres sont directement produits par l'action solaire, dont les variations, aux diverses époques du jour et aux différentes saisons de l'année, amèneraient les retours quotidiens, tierces, etc., des accès.

CHIMIE ORGANIQUE : *Détermination de l'azote.* — M. Reiset lit des observations sur le procédé analytique proposé par MM. Varrentrapp et Will, pour la détermination de l'azote dans les substances organiques, et sur quelques circonstances nouvelles de la formation de l'ammoniaque. On sait que le procédé de ces chimistes consiste à brûler la matière à analyser avec un mélange d'hydrate de soude et de chaux. La totalité de l'azote de la substance organique se transforme en ammoniaque, que l'on recueille dans de l'acide chlorhydrique; on précipite ensuite par le chlorure de platine; du poids du chlorure ammoniacal précipité, ou de celui du platine métallique extrait au moyen de la calcination, on déduit celui de l'azote.

Il est reconnu aujourd'hui, par les expériences de M. Berzélius et par celles que les auteurs du procédé en question ont publiées eux-mêmes, que tout l'azote d'une substance azotée quelconque se transforme en ammoniaque sous l'influence du mélange de soude et chaux.

Peu satisfait des conclusions que MM. Varrentrapp et Will ont tirées d'autres expériences entreprises dans le but de démontrer que l'azote de l'air contenu dans le tube à combustion ne peut, dans aucun cas, fournir de l'ammoniaque, M. Reiset a cherché à vérifier ce fait d'une manière directe.

Cette question était d'autant plus importante à examiner que déjà Faraday avait annoncé (*Annales de Physique et Chimie*, t. 28) que des substances non azotées, le sucre, l'acétate de potasse, l'oxalate de chaux, le tartrate de plomb, etc., calcinés avec la potasse, la soude, la baryte hydratée, etc., lui ont toujours donné des quantités très-sensibles d'ammoniaque.

M. Reiset s'est servi d'un mélange préparé avec tous les soins convenables, en calcinant au rouge, dans un creuset de terre, deux parties de chaux éteinte avec une solution aqueuse d'une partie de soude caustique récemment fondue. La masse, pulvérisée rapidement, a été légèrement chauffée, pour lui enlever l'humidité qu'elle avait pu attirer, puis introduite encore chaude dans un flacon bouché à l'émeri.

Soixante-dix grammes de ce mélange parfaitement blanc ont été calcinés pendant une heure dans un tube à combustion, à travers lequel on faisait arriver un courant d'air lavé dans l'acide sulfurique. L'air sortant du tube traversait l'appareil à boules contenant l'acide chlorhydrique; cette liqueur acide, préalablement traitée par le bichlorure de platine, a été évaporée au bain-marie jusqu'à siccité; la masse refroidie était entièrement soluble dans le mélange alcoolique éthéré, et le filtre sur lequel on avait jeté la dissolution alcoolique du bichlorure n'a laissé par la calcination que 0gr,00175 de cendres et de platine. Un second essai, fait de la même manière sur 57 grammes du mélange alcalin, a donné, par la calcination du filtre qui devait contenir le chlorure de platine ammoniacal, 0gr,00150 de cendres et de platine. Ces deux épreuves montrent que ni le mélange, ni même le bichlorure de platine employés ne peuvent fournir d'ammoniaque dans les circonstances ordinaires de l'expérience. Toutefois, comme MM. Varrentrapp et Will ont reconnu que la mousse de platine renferme toujours une petite quantité de chlorhydrate d'ammoniaque, que la calcination ne peut lui enlever, M. Reiset a lavé de la mousse de platine à l'eau distillée bouillante, jusqu'à ce que la liqueur de lavage ne se troublât plus par le nitrate d'argent ; puis, l'ayant dissoute dans l'eau régale, il a ajouté une solution aqueuse de chlorhydrate d'ammoniaque, contenant 0gr,18975 de sel parfaitement pur et desséché dans le vide. La liqueur évaporée à siccité et traitée par le mélange d'alcool et d'éther, pour enlever l'excès de bichlorure, a laissé sur le filtre un résidu cristallin de 0gr,792 de chlorure de platine ammoniacal desséché à 110°. Cette quantité de chlorure double correspond à 0gr,0502 d'azote ; le chlorhydrate d'ammoniaque employé en contient 0 gr. 0501. Le chlorure double calciné avec soin dans un creuset a donné un résidu de platine métallique pesant 0gr,35025 ; on eût dû en obtenir 0gr,35026.

Après avoir démontré préalablement que ni le mélange alcalin ni le bichlorure de platine employés dans ses expériences ne peuvent apporter d'azote, M. Reiset a exécuté plusieurs combustions de sucre. Les tubes employés avaient les dimensions habituelles ; leur longueur a varié de 0m,50 à 0m,55, leur diamètre de 0m,010 à 0m,015, et leur capacité de 55 à 70 centimètres cubes. Le poids du mélange alcalin a varié de 55 à 70 grammes. Malgré les plus grands soins apportés dans ses analyses, l'auteur a constamment trouvé une quantité notable d'azote, ainsi qu'on le voit par le tableau suivant, dans lequel on reconnaît qu'au-dessous d'un gramme de sucre employé, la quantité d'azote est sensiblement proportionnelle au poids de la matière mise en expérience, tandis qu'au-dessus cette proportionnalité n'existe plus.

Sucre employé.	Azote obtenu.
0,250 gr.	0,0038
0,500	0,0075
1,000	0,0127

Sucre employé.	Azote obtenu.
1,500	0,0149
2,000	0,0153

La stéarine a fourni également de l'azote par la combustion ; 1 gramme a donné 0,06475 de platine métallique, correspondant à 0,0092 d'azote.

Pour reconnaître si cet azote provenait de l'azote contenu dans le tube à combustion, M. Reiset a fait passer pendant trois quarts d'heure, et même pendant six heures, un courant de gaz hydrogène, obtenu par la réaction sur le zinc et l'eau de l'acide sulfurique bouilli préalablement avec le sulfate de fer, dans le but de le purger du bioxyde d'azote qu'il contient ; puis, le gaz, avant d'arriver au tube à combustion, était lavé dans l'acide sulfurique, et, ensuite, dans une solution concentrée de bichlorure de mercure.

Malgré ces précautions, M. Reiset a obtenu dans les deux cas 0,0048 d'azote. Ces expériences prouvent l'impuissance du courant d'hydrogène, quelque prolongé qu'il soit, à enlever à l'appareil la totalité de l'air qu'il renferme : quatre centimètres cubes d'azote environ sont condensés dans les pores du mélange alcalin, et cet état de condensation rend peut-être ce gaz plus apte aux combinaisons.

D'après le fait de la production facile d'ammoniaque pendant la combustion de matières non azotées, au contact de l'air et avec le mélange alcalin, on pouvait supposer que des substances azotées, dont le carbone est difficile à brûler, pourraient, en se combinant avec l'azote de l'air, sous l'influence de la soude, donner naissance à un cyanure, et, plus tard, à de l'ammoniaque.

M. Reiset a mis cette présomption hors de doute en déterminant l'azote de la base organique récemment découverte par M. Manzini, *la cinchovine*, dans le quinquina Jaën. Cette matière exige, pour sa combustion, l'emploi du chromate de plomb avec un courant d'oxygène : M. Manzini a donné, pour elle, la formule $C^{46} H^{54} Az^{4} O^{8}$, c'est-à-dire qu'elle renferme 7,16 d'azote. Analysée seule par le procédé de MM. Varrentrapp et Will, elle en a fourni 9,60 pour 100 ; et jusqu'à 11,95 lorsqu'on ajoutait au mélange un peu de sucre, dans le but d'éviter l'absorption, qui a souvent lieu au commencement de la combustion, quand le mélange alcalin n'est pas parfaitement privé d'eau, précaution recommandée et employée dans leurs analyses par les auteurs eux-mêmes du procédé que nous examinons ici.

On voit, d'après ces résultats, que ce procédé a pu réussir dans un grand nombre de cas à MM. Varrentrapp et Will et à plusieurs autres chimistes ; mais il est également évident qu'il peut donner lieu à de graves erreurs, quand on opère sur des substances non azotées et même des substances azotées très-riches en charbon, dont la combustion par le mélange alcalin est difficile.

M. Reiset signale une autre cause d'erreur inhérente à ce procédé, nous voulons parler de la réduction d'une petite quantité de bichlorure de platine en protochlorure sous l'influence du mélange alcoolique éthéré, une partie d'éther et deux d'alcool. En versant ce mélange sur le bichlorure en excès évaporé à sec et déjà froid, l'auteur a vu plusieurs fois se séparer instantanément une poudre d'un jaune verdâtre insoluble dans l'eau, et soluble dans un excès d'ammoniaque, comme le protochlorure de platine : ce protochlorure vient augmenter d'autant le poids du chlorure ammoniacal et celui de l'azote calculé. Cette réduction semble à M. Reiset singulièrement favorisée par les carbures d'hydrogène liquides, mélangés d'éther, que l'on entretient pendant tout le temps de l'évaporation à la chaleur du bain-marie, avec un excès de bichlorure de platine.

Quelle est l'origine de l'ammoniaque produit dans la calcination avec les alcalis d'une matière non azotée ? M. Reiset pense que l'azote atmosphérique forme avec le carbone de la matière un cyanure métallique qui se décompose plus tard en ammoniaque : ce qui tend à prouver que la réaction se passe entre le carbone *naissant* et l'azote *condensé* dans les pores du mélange, c'est, d'une part, qu'un courant d'azote dirigé à travers du sucre en combustion, n'augmente pas la proportion d'ammoniaque, et, d'un autre côté, que cette proportion est diminuée quand on facilite la combustion de la substance organique à l'aide d'un courant d'air.

M. Reiset termine son mémoire par l'examen de quelques circonstances relatives à la formation de l'ammoniaque. Il a reconnu, comme l'avait annoncé Faraday, pour tous les métaux facilement oxydables, que le fer pur et une lessive de potasse concentrée, à une température qui n'a pas besoin de dépasser 130°, donnent lieu à un dégagement abondant d'hydrogène, mêlé d'ammoniaque. Mais ce dernier gaz ne se forme pas *si l'on opère dans une atmosphère d'hydrogène pur*.

Le bioxyde d'azote et l'hydrogène, dirigés ensemble à travers un tube chauffé au rouge et *vide*, ne se combinent pas ; mais vient-on à y introduire quelques substances propres à opérer la condensation du gaz, comme la pierre ponce réduite en poudre fine, la formation d'ammoniaque est proportionnelle à cette condensation. Au lieu d'une matière inerte, si l'on emploie du peroxyde de fer légèrement chauffé à la lampe, il devient aussitôt incandescent, et l'ammoniaque se dégage avec abondance à l'extrémité de l'appareil. Avec un appareil composé de deux flacons d'un litre chaque, pour dégager les gaz, et de dix grammes de peroxyde de fer placés dans un bout de tube à analyse, M. Reiset a obtenu, en moins d'une heure, assez d'ammoniaque pour saturer complétement 25 grammes d'acide chlorhydrique fumant du commerce.

Les oxydes de zinc, d'étain, de cuivre, donnent également lieu aux mêmes phénomènes, mais avec moins d'intensité que le peroxyde de fer. La réduction et l'oxydation continuelles du métal, dans le courant du gaz, contribuent évidemment à la combinaison de l'hydrogène avec l'azote du bioxyde.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

Botanique. M. Montagne adresse un mémoire sur plusieurs genres nouveaux de la classe des Algues. Les plantes sur lesquelles il les a établis ont été en grande partie recueillies pendant le voyage au pôle austral exécuté par *l'Astrolabe* et *la Zélée*.

Des neuf genres qui composent cette notice, il en est quatre qui appartiennent à des plantes anciennement connues. L'un d'eux, le *Marginaria*, fondé par M. A. Richard, est plus solidement établi et devenu inattaquable, depuis que l'on possède ses fructifications mûres ; un autre, le *Scytothalia* (Greville) résulte de la fusion opérée par M. Montagne des deux genres *Seirococcus* et *Scytothalia* de l'auteur écossais. Un troisième a pour type le *Fucus gladiatus*, découvert par Labillardière ; la fructification, restée inconnue jusqu'ici, n'avait pas permis de le mettre à sa véritable place. L'analyse des Conceptacles du nouveau genre *Xiphophora* a conduit également l'auteur à tenter quelques recherches sur cette question : Y a-t-il dans les *Fucacées* les deux modes de propagation qui se rencontrent chez les *Floridées?*

Le genre *Chamædoris* provient du démembrement des *Nesea* de Lamouroux, qui ne sont pas des Polypiers, comme on l'avait faussement cru jusqu'ici ; il se compose de l'espèce unique de la seconde section, du *Nesea annulata*, bien autrement organisé que le *Penicillus Capitatus* Lamk.

Enfin, les cinq autres genres restants ont été fondés sur des plantes tout à fait nouvelles. Les quatre premiers, *Heterosiphonia*, *Hydropuntia*, *Dasyphlœa* et *Rhipidosiphon*, font partie de la collection de MM. D'Urville, Hombron et Jacquinot, que M. Montagne est chargé de publier ; le cinquième a été trouvé à la Martinique par M. Duperrey, ingénieur hydrographe de la marine ; c'est le genre *Haloplegma*.

Entomologie. M. de Quatrefages envoie un mémoire sur l'*Eleuthérie dichotome* (*E. dichotoma*), nouveau genre rayonné voisin des Hydres : ce genre, que l'auteur a trouvé aux îles Chausey, offre les caractéristiques suivants :

Genre Eleuthérie. *Des points oculaires à la base des bras. Point de pieds.*

E. Dichotome. *Corps hémisphérique, d'une couleur jaunâtre, parsemé de points d'un rouge carmin à la face postérieure ou inférieure. Six tentacules bifurqués, terminés par des pelotes arrondies. Diamètre*, 0m,5.

Cet animal vit parmi les touffes de corallines et autres plantes

marines, aux branches desquelles il se suspend, à l'aide de ses bras bifurqués. Quand on le touche au moment où il se meut sur un plan, il se contracte. Alors le diamètre du corps diminue de près d'un tiers, tandis que celui des bras devient triple; en même temps les branches de ceux-ci rentrent dans le tronc, d'où elles émanent. L'Eleuthérie ressemble alors à une étoile dont les six rayons seraient terminés en massue.

L'auteur examine successivement et avec détails les téguments, le corps, les bras ou tentacules; puis, de l'étude des affinités zoologiques de l'Eleuthérie il tire la preuve que, tout en prenant place à côté des Hydres, ce nouveau rayonné n'en conserve pas moins des rapports avec les Méduses d'une part, et avec les Sycorines de l'autre. Au mémoire sont joints de magnifiques dessins, exécutés d'après nature par M. Quatrefages lui-même.

— M. Cauchy présente: 1° un mémoire sur les systèmes d'équations aux dérivées partielles d'ordre quelconque, et sur leur réduction à des systèmes d'équations linéaires du premier ordre; 2° plusieurs notes et mémoires relatifs à l'intégration de certains systèmes d'équations différentielles ou aux dérivées partielles.

CORRESPONDANCE.

M. Piorry se présente comme candidat à la place vacante dans la section de médecine et de chirurgie.

— M. Doyère adresse les résultats de ses recherches sur les mouvements qui ont lieu à la surface des liquides, sous l'influence de certains corps vaporisables. Parmi ces résultats, qui confirment ceux obtenus par M. Dutrochet, nous signalerons le suivant : les mouvements *épipoliques* centrifuges et centripètes peuvent être déterminés sur les surfaces liquides par une élévation ou un abaissement de température, et quelquefois, sinon toujours, ces mouvements produits par une autre cause semblent accompagnés d'un changement dans la température de ces surfaces. Pour le premier cas l'auteur a vu qu'une nacelle de clinquant, dans laquelle on dépose un charbon ardent ou un alcali caustique légèrement humecté, se meut sur l'eau à la manière du camphre.

— M. Vallée envoie une note sur l'existence probable d'un lac souterrain communiquant avec le lac de Genève, sur les Sèches, sur les Ladières, et sur les températures de ce dernier lac.

— M. Cavarra adresse un mémoire sur une machine pneumatique à force centrifuge.

— M. Lesauvage écrit de nouveau pour réclamer la priorité de plusieurs faits consignés dans le dernier mémoire de M. Coste.

— M. Berton transmet ses observations sur les moyens propres à retarder l'éclosion des vers à soie, dans le but de tirer parti des feuilles de seconde pousse des mûriers : ces moyens, connus depuis longtemps, consistent à conserver les œufs dans l'obscurité et à l'abri de la chaleur.

— M. Gaultier de Claubry envoie une note relative à quelques composés de la série de l'amyle.

Ce chimiste a reconnu que l'essence séparée dans la rectification des produits obtenus par la fermentation des mélasses de betteraves n'est autre chose que l'essence de pommes de terre.

En traitant cette huile par l'acide sulfurique, M. Gaultier de Claubry en a retiré quatre produits dont voici les principaux caractères : 1° un liquide bouillant à 96°; il est incolore, amer, d'une odeur pénétrante et difficile à supporter; sa formule est $C^{20} H^{20} O^{2}$; 2° un autre liquide entrant en ébullition à 170°, incolore, insipide, à odeur éthérée; il a pour formule $C^{20} H^{22} O$; 3° un autre liquide bouillant à 160°, à odeur rappelant celle des pommes pourries; formule, $C^{20} H^{20}$; 4° enfin un dernier liquide amer, à odeur éthérée, dont la formule paraît être $C^{20} H^{22} O^{2}$, mais qui pourrait bien résulter d'un mélange d'essences que l'auteur n'a pu isoler, à raison de la faible proportion de matière qu'il avait à sa disposition.

M. Dumas annonce, à l'occasion de cette communication, que M. Balard a obtenu plusieurs résultats semblables à ceux signalés par M. Gaultier de Claubry; de plus, il a trouvé l'essence de pommes de terre dans le produit de la distillation des marcs de raisin fermentés; elle se forme également quand on traite la fécule par l'acide sulfurique. Tous ces faits prouvent surabondamment que cette huile ne préexiste pas dans la pomme de terre, ainsi qu'on l'avait cru jusqu'ici.

L'Académie reçoit les ouvrages suivants : *Voyage autour du monde par le nord de l'Asie, dans les années* 1828, 1829 *et* 1830, par M. Adolphe Erman. Ce volume renferme les observations de physique; il contient les observations d'intensité magnétique absolue et les changements périodiques d'intensité. — *Clinique oculaire*, de M. August von Ammon, et *Monstruosités chirurgicales*, du même auteur. — *Art de l'indigotier*, par M. Perrottet. — *Nouveau tableau du règne animal*, par M. Lesson.

A cinq heures la séance est levée.

SOCIÉTÉ PHILOMATIQUE DE PARIS.

Séance du 11 *juin* 1842.

GÉOMÉTRIE : *surface minimum.* — M. Catalan communique le résultat d'une recherche qu'il vient de faire sur les surfaces *minimum.* Après avoir rappelé la propriété principale dont jouissent ces surfaces, et qui consiste en ce que les rayons de courbure des deux sections normales principales, passant par un même point, sont égaux et de signes contraires, M. Catalan fait remarquer que l'on ne connaît encore que deux genres de surfaces qui rentrent dans cette catégorie, savoir : l'héliçoïde gauche, et la surface de révolution engendrée par une chaînette qui tourne autour de sa directrice. Il s'est proposé de chercher s'il ne serait pas possible de trouver d'autres exemples de surfaces minimum, parmi les surfaces réglées. Le résultat de son travail peut s'énoncer ainsi : De toutes les surfaces réglées, l'héliçoïde à plan directeur est la seule qui soit une surface minimum.

PATHOLOGIE : *Accidents produits par l'usage des boissons froides.* — M. Guérard rend compte de deux faits qui peuvent éclaircir une question traitée par lui à l'Académie de Médecine, et relative aux accidents qui résultent de l'ingestion dans l'estomac des boissons froides. M. Poiseuille avait pensé que dans les cas de mort subite, le contact du liquide froid pouvait, en ralentissant la circulation, produire l'asphyxie. M. Guérard avait cru, lui, que quand les accidents étaient instantanés, il y avait une double action, directe sur l'estomac, et sympathique sur le cerveau. Il cite deux cas de ce genre, qui viennent corroborer son opinion, bien que la mort n'ait pas été instantanée. Deux individus, auxquels des accidents cérébraux étaient survenus immédiatement après l'usage de boissons froides, le corps étant échauffé, succombèrent en très-peu de jours. L'autopsie a démontré dans les enveloppes du cerveau des altérations caractéristiques d'une inflammation aigüe. M. Guérard en conclut que, dans le cas de mort subite, il se produit sans doute une congestion cérébrale, qui fait périr immédiatement le malade.

— Le même membre parle ensuite des moyens de remédier à un inconvénient fâcheux qu'offre l'emploi en médecine du nitrate d'argent, tant à l'extérieur qu'à l'intérieur : cet inconvénient consiste en ce qu'il colore la peau. Lorsque cette coloration est produite à l'extérieur par l'emploi des collyres, comme dans les ophthalmies, elle est brune; il suffit alors de laver les parties avec une solution d'iodure de potassium, toute trace de coloration disparaît à l'instant par l'exposition à la lumière. M. Guérard se demande si l'on ne pourrait pas essayer l'emploi de cet iodure à l'intérieur, pour détruire la coloration olivâtre de la peau, produite par l'usage interne du nitrate, auquel on a recours contre l'épilepsie. Cette coloration est assez fâcheuse pour avoir fait naître chez quelques malades des pensées de suicide.

Il cite des faits qui prouvent l'innocuité parfaite de l'iodure de potassium; les inconvénients signalés par les auteurs, tenant à l'usage de l'hydriodate ioduré de potassium, ou de l'iode, et nullement de l'iodure de potassium.

— A l'occasion du mémoire de M. Leblanc sur la composition de l'air confiné, plusieurs membres citent des faits qui démontrent que dans l'appréciation des qualités nuisibles de l'air d'une localité restreinte, il est nécessaire de tenir compte d'un élément beaucoup plus important que la simple proportion du gaz carbo-

nique, et qui tient à l'encombrement des personnes et surtout des malades, ou à la présence de matières organiques en décomposition. M. Peltier rappelle les expériences de M. Thilorier sur la solidification de l'acide carbonique ; ces expériences ont été répétées maintes fois dans une petite salle, en présence d'un grand nombre de personnes ; et bien qu'elles donnassent nécessairement lieu, dans ce local, à une déperdition considérable d'acide carbonique gazeux, aucun des assistants n'a jamais été incommodé.

M. Gaultier de Claubry parle du curage d'un égoût, dont il a été témoin ; et pendant lequel on s'est livré à des recherches sur la nature de l'air qui avait séjourné dans ce lieu. Afin de découvrir les substances, autres que les principes constituants ordinaires, qui pouvaient y être contenues, on a cherché à condenser la vapeur mêlée à cet air, par le contact de corps froids ; l'eau qu'on a obtenue par sa précipitation, a offert des matières ammoniacales, et s'est putréfiée en très-peu de temps.

A l'occasion de ce fait, M. Elie de Beaumont en cite un autre, qui a quelque rapport avec le précédent, et semble propre à donner une idée des causes des contagions. Dans le midi de la France, sur les étangs de la Camargue, quand souffle le vent du sud-ouest, si l'on recueille la vapeur qu'il contient sur un corps froid, le liquide qu'on obtient est délétère par simple contact, et il renferme une certaine quantité de principes organiques en décomposition. Dans les lieux où l'air est infecté de miasmes pestilentiels, on a toujours remarqué que ce qu'il y avait le plus à redouter, c'était la condensation des vapeurs. Aussi, dans les Marais-Pontins, et dans certaines parties de la Corse, cherche-t-on à s'en préserver, ou du moins à rendre cette condensation plus difficile, en brûlant de la poudre ou en allumant de grands feux. Ces faits paraissent expliquer aussi ce qu'a de fâcheux le serein, qui ne consiste que dans une condensation de vapeurs, amenée par le refroidissement de l'air, après le coucher du soleil.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE BERLIN.

Séance du 3 mars 1842.

Pathologie. — L'Académie entend la lecture d'une notice de MM. Retzius et Müller, contenant le résultat d'observations pathologico-anatomiques faites en commun par ces deux anatomistes sur diverses formations parasites, lors d'un voyage récent en Suède.

Pendant que MM. Retzius et Müller s'occupaient en commun, au mois d'août 1841, à Bohuslaen, de la dissection de divers animaux marins, ils ont eu l'occasion d'examiner un Dorsch à queue, amaigri, qui, au dire des pêcheurs, était atteint de maladie et, selon eux, ne pouvait servir à l'alimentation. Le siége de la maladie était dans la vessie aérienne, où l'on observait une quantité assez considérable de matières jaunâtres, onctueuses et inodores. Sous le microscope, ces matières ont présenté un caractère tout particulier : elles renfermaient principalement des corpuscules de 0,00058 à 0,00068 de pouce de longueur, qui ressemblent, par leur aspect, à une Navicule sans nervures, ou à la *Frustalaria coffeæformis* de Agardh. Ils consistent en deux petites valves ou tets qui, au milieu, se trouvent unis par une substance cornée. Ces corpuscules, à l'origine, sont clos, mais s'ouvrent ensuite suivant leur longueur et sont distincts alors les uns des autres ; ils sont seulement réunis par une substance granuleuse ; mais enfin ils paraissent devenir entièrement libres. Ils se forment dans des cellules où on en rencontre plusieurs ensemble. Cette circonstance et l'absence de silice dans les tets, les fait différer complétement des Navicules et des autres Infusoires semblables. Ils paraissent appartenir, avec les Psorospermies des Poissons, à une subdivision particulière de parasites, purement végétants et à des formations organiques d'une structure toute spécifique.

Les auteurs de cette notice ont fait aussi quelques observations nouvelles sur le développement des fongosités dans les poumons et les cavités aériennes des Oiseaux. Ils n'ont pas rencontré de moisissures dans les poumons des oiseaux morts récemment, ainsi que l'ont annoncé MM. C. Mayer, Jaeger, Hensinger, Theile, et tout récemment M. Deslongchamps, mais des corpuscules plats, fongiformes, d'une substance solide et extrêmement coriace. M. Deslongchamps les avait aussi observés de son côté, et ils forment la couche inférieure des filets des mucédinées qui se développent dans les poumons et les cavités aériennes des Eiders malades et asthmatiques, mais il s'est trompé sur leur nature, puisqu'il les a considérés comme des exsudations albumineuses. Ces corps fongiformes ont été observés par les auteurs, la première fois à Stockholm, et une seconde fois à Berlin, dans des circonstances toutes semblables. Dans le premier cas, il s'agissait d'un *Stryx nyctea* venu de Laponie qui a vécu une partie de l'hiver à Stockholm, mais qui devint malade et asthmatique et finit par périr. Cet animal a été disséqué par M. Retzius. Les préparations se trouvent actuellement dans le musée anatomique de Stockholm. Les poumons et les cavités aériennes sont couverts de corpuscules fongueux, plats, arrondis, blancs jaunâtres, marqués d'anneaux concentriques à la surface, la plupart du temps déprimés dans le milieu et quelquefois cupuliformes à la surface, généralement très-petits, mais pouvant acquérir une à deux lignes de diamètre. Ils adhèrent avec force, toutefois on parvient à les enlever sans attaquer la membrane muqueuse. Ceux qui sont voisins les uns des autres se confondent souvent ensemble et ont alors le bord le plus extérieur commun. Dans deux endroits, les cavités aériennes étaient sur une épaisseur de 1 à 1 $\frac{1}{2}$ ligne recouvertes partout de corpuscules confluents, de manière à constituer une couche continue solide et cartilagineuse.

Le second cas qui a été observé à Berlin avait pour objet un vieux *Falco rufus* qui, après deux années de séjour dans cette ville, était passé dans le musée zoologique. L'élève Dubois ayant remarqué dans les cavités aériennes de cet animal des corpuscules blanchâtres, plats et cupuliformes, apporta une partie de l'abdomen et des reins qui en étaient recouverts à l'amphithéâtre, en demandant ce que ce pouvait être. M. Müller ne put y découvrir aucune structure, mais comme à l'automne précédent il avait eu occasion de voir à Stockholm des corpuscules du même genre, il n'hésita pas sur leur nature. La masse solide et coriace paraissait sous le microscope comme coagulée. M. Retzius, dans cet intervalle, ayant fait don au musée de Berlin de la moitié de ses préparations anatomiques, M. Müller eut alors l'occasion d'étudier plus à loisir ce singulier corpuscule à l'aide du microscope.

Les corpuscules possèdent évidemment une structure, mais celle-ci n'est pas facile à découvrir ; dans maints endroits, dans des coupes faites adroitement, on aperçoit évidemment des filaments très-déliés et entrelacés entre eux dans une substance amorphe, et qui présentent si évidemment un aspect végétal qu'à la première vue on ne peut s'empêcher de les considérer comme des plantes, ainsi que l'ont fait MM. Linck et Klotsch. Il existe plus de doute sur des filaments plus irréguliers et beaucoup plus épais qui s'anastomosent çà et là et se distinguent par leurs bords renflés, et enfin qu'on voit parfois séparés en corpuscules distincts globuleux. La nature végétale de cette affection est donc indubitable. Les filaments mucédinaires qu'on a observés dans deux points dans les parties confluentes de l'affection, mais qui, du reste, manquent à la surface endurcie, sont sans nul doute secondaires, comme on en remarque si souvent dans les Mucédinées ; ces filaments n'ont aucune analogie avec ceux internes de l'affection ; ils sont plus épais, distinctement articulés, ce que M. Deslongchamps n'a pas aperçu ; on y remarque, dans certains points, des filets sporidifères à coëffe dont l'extrémité en massue est pourvue tout autour de spores verdâtres, semblables à ceux qu'on observe entre les filaments. Cette Mucédinée est évidemment un *Aspergillus*.

On n'a pas pu apercevoir l'organe de la fructification dans les corpuscules fongiformes, ce qui peut faire présumer qu'ils appartiennent aux Sclerotiles équivoques ; mais des observations directes faites sur celles-ci, par exemple *S. semen* et *complanatum*, ont montré qu'il n'y avait pas similitude. Encore moins en présentent-ils dans leur structure avec le *Dacryomyces stillatus*.

Paléontologie. — M. de Buch fait la communication suivante à l'occasion d'un mémoire de M. Bronn (de Heidelberg) et de M. Kaup, sur les Gavials fossiles du lias.

Les Gavials du monde antédiluvien, qu'on trouve dans les formations du lias, se distinguent de ceux vivants par des cavités oculaires comparativement petites, sans bord saillant; par un trou occipital plus grand et plus oblong, qui commence presque à la partie supérieure du crâne, derrière les yeux; par un petit sphénoïde, un relief particulier de sa ligne médiane autour et en avant des ouvertures nasales postérieures; par la pénétration du maxillaire dans l'incisif, du côté inférieur du museau; par les dents postérieures ordinairement nombreuses et la position particulière et déjà connue (dans le genre *Mystriosaurus*) des incisives sur l'extrémité spatuliforme et élargie du museau; par le nombre des vertèbres, 15 dorsales et 2 lombaires; par les apophyses épineuses allongées d'avant en arrière, et par conséquent plus rapprochées les unes des autres dans toutes les vertèbres, par l'arête des surfaces d'insertion des côtes sur les apophyses transverses, à partir de la 10e ou 11e vertèbre, par la biconcavité de tout le corps des vertèbres, etc. Dans les autres caractères ils s'accordent avec les Gavials vivants. On voit s'éloigner des Gavials de l'oolithe, le *Gnathosaurus*, le *Metriorhynchus* et le *Leptocranius*, qui diffèrent tout autant de ceux vivants que de ceux du lias, tandis que l'*Aelodon* et le *Teleosaurus* se rapprochent de ceux du lias pour former un groupe particulier.

Le *Teleosaurus*, suivant Cuvier (*Oss. foss.* vol. II, pl. VII, fig. 4), se distingue immédiatement des Crocodiles vivants par la position des ouvertures nasales postérieures, et M. Geoffroy Saint-Hilaire, imaginant qu'une structure semblable devait se rencontrer chez tous les Gavials de l'oolithe, a établi pour eux une famille distincte, celle des Téléosauriens. Toutefois, comme tous les Gavials fossiles examinés par M. Bronn ont tous les ouvertures postérieures des fosses nasales placées au même endroit que dans les espèces vivantes, et comme, dans le *Teleosaurus* lui-même, il se trouve une ouverture à l'endroit indiqué, M. Bronn conjecture que le trou considéré par Cuvier et M. Geoffroy Saint-Hilaire, comme l'ouverture nasale postérieure n'est qu'une fente ou crevasse, tandis que le prétendu trou artériel pourrait bien être la véritable ouverture nasale postérieure. Il a prié M. de Blainville de soumettre de nouveau à l'examen le crâne de *Teleosaurus* qui se trouve dans le Muséum de Paris, et ce savant a pu se convaincre que l'ouverture en forme de fente, que Cuvier a considérée comme l'ouverture postérieure du canal nasal, ne consistait qu'en un sac osseux rompu, qui avait dû être en communication avec le canal nasal, et, par conséquent, que l'opinion de M. Bronn, touchant le prétendu trou artériel, était parfaitement fondée. Par conséquent la famille des Téléosauriens de M. Geoffroy Saint-Hilaire doit être complètement abandonnée.

BULLETIN SCIENTIFIQUE.

Paléontologie. — *Sur les animalcules microscopiques renfermés dans diverses substances minérales.* Extrait d'une lettre adressée au rédacteur par M. Marcel de Serres.

Les animalcules microscopiques que l'on découvre dans un grand nombre de substances minérales semblent ne s'y être conservés, les uns que parce qu'ils ont une carapace siliceuse, et les autres une carapace calcaire. Ceux des sels gemmes assimilés par nous aux Monades qui colorent en rouge les eaux des marais salants ne paraissent pas cependant avoir de carapaces; néanmoins ils sont encore assez entiers. Ils doivent probablement leur conservation au chlorure de sodium dans lequel ils se trouvent renfermés. Ces animalcules y sont donc dans leur propre nature animale, ce qu'indique l'odeur empyreumatique qu'ils répandent par l'action de la chaleur, et la couleur bleue qu'ils font prendre au papier de tournesol rougi par les acides.

Cette circonstance ayant paru assez extraordinaire, nous avons cherché à la vérifier de nouveau par des expériences directes. En conséquence nous avons soumis, sous la lentille d'un microscope grossissant 500 fois, de petits fragments de sel gemme extrêmement divisés et étendus avec de la térébenthine. Nous avons employé de préférence celle qui est connue dans le commerce sous le nom de baume du Canada, que l'on retire du *Pinus balsamea*, essence que nous avons appliquée sur une lame de verre, en couche la plus mince possible. Cette résine a l'avantage de rendre transparents certains fragments inorganiques des minéraux, qui, sans elle, seraient opaques. Aussi M. Ehrenberg a-t-il fortement recommandé aux observateurs de ne les soumettre sur le champ de l'instrument qu'après les avoir préalablement humectés avec de la térébenthine.

Nous avons donc étudié le sel gemme après une pareille préparation; il nous a constamment présenté deux corps distincts: les uns à forme angulaire plus ou moins rapprochée du cube ou du tétraèdre, les autres à forme globulaire ou sphéroïdale. Quelques-uns de ces derniers avaient une couleur rouge assez prononcée. Ils ressemblaient assez bien aux Monades auxquelles les eaux des marais salants doivent leurs couleurs, surtout à celles qui, mortes depuis quelque temps, sont dans un état de dessiccation complète.

D'autres fragments de sel gemme de diverses localités et humectés d'eau ont été ensuite examinés; ils ont présenté à peu près les mêmes circonstances. Cependant l'un de ces fragments a offert un petit cristal cubique de sel gemme, dans l'intérieur duquel on distinguait parfaitement des Monades rougeâtres accolées les unes aux autres et formant comme des filaments déliés, analogues par leurs dispositions aux antennes moniliformes des Insectes. D'autres morceaux de sel gemme délayés également dans l'eau ont offert de pareils Infusoires placés bout à bout et composant comme des filaments déliés. Seulement ceux-ci se faisaient remarquer par leur petitesse, du moins comparativement aux dimensions des premiers.

Ces observations semblent confirmer en tout point celles que nous avons déjà publiées; elles prouvent que les sels gemmes sont composés de deux sortes de matériaux, les uns organiques et les autres inorganiques.

Nous avons ensuite porté notre attention sur le tripoli de Menat, en Auvergne, qui avait été préparé ainsi que nous l'avons déjà indiqué. Nous avons été plus heureux à l'égard de cette substance. Elle nous a présenté deux sortes de corps organisés. Les premiers, d'une forme imparfaitement circulaire, nous ont paru se rapporter à une espèce de Céphalopode foraminifère de M. d'Orbigny, ou à un Rhizopode de M. Dujardin. Les seconds étaient évidemment des spicules d'Éponges, ou ces espèces de squelettes que présentent ces Zoophytes dans leur intérieur. Si donc le tripoli de Bohême renferme des débris de trois espèces de corps organisés, d'après les observations de M. Ehrenberg et celles que nous avons faites, celui de Menat, quoique moins riche sous le rapport du nombre de ceux qu'il présente, renferme néanmoins un genre de débris organiques bien particulier, celui du squelette des Éponges.

Quant aux Céphalopodes foramifères, on sait que M. d'Orbigny en a signalé jusqu'à cinquante-quatre espèces dans la craie blanche des environs de Paris. Comme il n'a pas donné de description détaillée de ces animaux, nous ne pouvons dire si l'espèce des tripolis des formations d'eau douce de Menat, en Auvergne, rentre ou non dans celles de la formation crétacée supérieure. Nous avons enfin soumis sous le champ du microscope des fragments, préparés de la même manière que les précédents, du carbonate de chaux spongieux (*Bergmühl*) de Bergen, en Bavière, et nous y avons reconnu de nombreux débris de Navicules.

Ainsi les Infusoires dont la petitesse nous échappe et que nous n'apercevons qu'à l'aide du microscope n'en sont pas moins très-répandus à l'état vivant dans les marais et les eaux stagnantes. On les découvre également dans les yeux des Poissons, des Oiseaux, des Quadrupèdes et même de l'Homme. Mais ce qui est non moins extraordinaire, ces infiniment petits composent une grande partie de diverses substances minérales. En effet, M. Ehrenberg a calculé que le nombre, soit des Infusoires, soit des autres animaux microscopiques qui les accompagnent souvent, est de plus d'un million par pouce cube de craie, et dépasse conséquemment de beaucoup dix millions par livre de cette roche. Aussi, dans la craie blanche ou jaune du nord de l'Europe, les parties minérales

égalent ou dépassent en quantité les substances organiques; mais dans celles du midi de cette même contrée il en est différemment : les Nautiles y prédominent de beaucoup, et la craie en semble presque exclusivement composée.

Les Infusoires existent également dans les tourbières des couches argileuses. Les tourbes sont parfois presque entièrement composées de fourreaux fossiles des Baccillaires et autres genres analogues. Les couches d'argile offrent aussi quelques fragments de *Diatoma* ou de *Fragiliaria*, dont toutes les espèces se trouvent à l'état vivant dans les eaux voisines des dépôts fossiles.

D'un autre côté, il ne paraît pas douteux qu'un grand nombre de formations de ce genre se rencontrent dans des situations analogues à celles que Bayley a observées dans une tourbière de West-Point, près New-York. L'amas de farine fossile exploité comme nourriture par certaines peuplades du Nord, dans le cas de disette, en est déjà un exemple. On sait que cette farine est entièrement composée de pareils débris de corps organisés, qui ont peut être conservé quelques parties de substance alimentaire.

Enfin il ne faut pas perdre de vue que les Infusoires se trouvent en assez grande abondance dans les sels gemmes, et que ces sels doivent leur couleur rouge à ces animalcules. Aussi avons-nous cherché à reconnaître si ces Infusoires ne seraient pas la cause de la coloration de certaines substances minérales qui ont des nuances rougeâtres assez prononcées. Nous pouvons déjà répondre à cet égard que, toutes les fois que la couleur rouge est due au fer il est inutile de rechercher dans les minéraux qui la présentent des Infusoires, mais qu'il ne paraît pas en être de même chez ceux qui ne la doivent pas à ces substances métalliques. Telle est la nuance d'un beau rouge qui est particulière et distinctive de la variété de silex nommée cornaline. Cette nuance paraît tenir chez ces pierres aux animalcules microscopiques colorés qu'elles renferment en grand nombre.

Les silex non colorés présentent également un grand nombre d'animalcules, tout comme ceux dont la couleur est analogue à celle qui caractérise les cornalines. Cette différence provient peut-être de ce que les premières renferment des animalcules qui ont été saisis après leur mort, tandis qu'il en est autrement des silex colorés. Elle peut à la vérité dépendre de ce que les uns et les autres renferment des espèces différentes dont les unes pouvaient avoir des nuances prononcées, tandis que les autres étaient tout à fait incolores. Il est cependant plus probable, d'après ce que nous observons dans la nature actuelle, ainsi que chez les sels gemmes, que cette circonstance dépend plutôt de ce que chez certains silex les Infusoires ont été saisis vivants par la pâte siliceuse dans laquelle ils sont maintenant renfermés, tandis que chez d'autres ils ont été réunis par le ciment lapidifique lorsqu'ils étaient déjà morts.

Nous continuons ces recherches, et nous nous occupons dans ce moment de suivre les différentes substances qui peuvent devoir leur coloration à des Infusoires, afin d'éclaircir cette partie de l'histoire du globe ainsi que des différents matériaux qui en font partie. Si ces recherches peuvent intéresser vos lecteurs, nous nous empresserons de vous les transmettre et de les livrer à votre examen.

CHRONIQUE.

Dans un précédent numéro de *L'Institut* nous avons donné la description des phénomènes que présente la caverne de glace qui existe à Illetzkaya Zatcheta : voici maintenant l'explication qu'en a donnée M. Herschel dans une lettre à M. Murchison.

Après quelques considérations sur la température très-basse des cavernes ou excavations, durant l'été, M. John Herschel fait observer que la cause ne peut point en être assignée à l'évaporation ou à la condensation des vapeurs. En faisant abstraction des fluctuations diurnes, et en considérant la chaleur de l'été comme une onde de chaleur distincte, se propageant vers l'intérieur, et semblablement une autre onde de froid de l'hiver succédant à la première, chaque point dans l'intérieur d'une colline isolée, élevée au-dessus du niveau de la plaine, sera envahi par ces ondes successives convergeant vers le centre; il existera donc une certaine profondeur où les ondes *froides* passeront successivement à la mi-été et les ondes *chaudes* à la mi-hiver. Une cave dont l'ouverture ne serait pas large, et qui ne serait pas très-aérée, placée à un tel point, communiquerait de la température de la roche solide qui en formerait les parois et serait ainsi alternativement chauffée ou refroidie. L'analogie des ondes, ajoute M. Herschel, ne se rapporte pas strictement à la progression de la chaleur dans les solides, mais elle est suffisante pour l'explication du phénomène dont il s'agit.

M. Herschel, dans un autre écrit, avait déjà donné l'explication suivante de l'existence de cavernes glacées au-dessous des limites des neiges perpétuelles. Si une surface, durant la plus grande partie de l'année, ou l'année entière, est couverte de glace, la moyenne température annuelle de l'intérieur sera matériellement moindre que celle due à l'élévation, et qu'il aurait eue s'il n'y eût pas eu de glace à la surface. Supposons ainsi une montagne dont le sommet serait maintenu constamment à une température moyenne, inférieure à celle que comporterait son élévation. Le froid intense conserverait bien la ligne des neiges perpétuelles déterminée par la basse température de l'atmosphère, dépendant de la hauteur, mais il se propagerait dans l'intérieur de la masse de la montagne. De là, si, à peu de distance de cette ligne des neiges perpétuelles, à un point où la température diurne, prise à quelques pieds de profondeur dans la roche, serait un peu au-dessous du point de congélation, nous pénétrons avant, par quelque ouverture ou fissure naturelle, nous devrons rencontrer une température intérieure au-dessous du point de congélation, et nous verrons la glace se former constamment dans de telles cavités. Le même principe serait applicable dans le cas de montagnes qui ne seraient point habituellement couvertes de glace. Ainsi, chacun sait que, toutes les fois qu'un changement de température a lieu à la surface d'un solide, une onde de chaleur ou de froid se propage à travers sa substance, et, si le changement est périodique, les ondes le seront aussi. De plus, il est clair que plus les périodes de fluctuations à l'extérieur seront longues, plus long également sera l'intervalle entre les ondes. Or, la rapidité avec laquelle les ondes successives de chaleur et de froid se détruiront l'une l'autre est inverse aux intervalles, et ainsi les fluctuations de température dépendant des longues périodes de changements extérieurs se propageront à des profondeurs plus grandes que celles dépendantes des périodes plus courtes, à peu près en raison des longueurs de ces périodes. Ainsi les profondeurs auxquelles les fluctuations annuelles de température cessent d'être sensibles seront entre 300 et 400 fois plus considérables que celles auxquelles les fluctuations diurnes sont neutralisées. Maintenant, il peut arriver que, par la lenteur de propagation à travers une telle profondeur, les ondes de froid de l'hiver (consistant en différentes ondes diurnes d'intensité alternativement moindre ou plus grande) ne puissent pas passer au delà de l'ouverture de la caverne avant le commencement des grandes chaleurs de l'été prochain.

Relativement à cette explication des cavernes glacées, donnée par M. Herschel, M. Murchison fait remarquer que l'existence de fissures qui se ramifient du centre de la caverne à la masse de la colline de gypse de Illetzkaya Zatcheta présente des difficultés. L'existence de ces fissures, à les considérer dans leur ensemble, le porterait à croire que le phénomène en question pourrait être expliqué par le passage de courants d'air par dessus les planchers souterrains des roches salines humides, et par l'effet qui doit résulter du contact de tels courants avec un air chaud et sec.

SOMMAIRE du N° 448.

ERRATA du N° 447. — P. 253, 1re colonne, 4re ligne, *au lieu de* Pioleut, *lisez* Piobert. — P. 255, 2e colonne, 16e ligne, *au lieu de* pour lequel le crochet, *lisez* sur lequel, etc. — P. 256, 2e colonne, 36e ligne, *au lieu de placenta*, *lisez placentas*. — P. 260, 2e colonne, au sommaire, 2e ligne, *au lieu de* Piolent, *lisez* Papadapoulo-Vreto.

Le Propriétaire, Rédacteur en chef, EUGÈNE ARNOULT.

PARIS. — Imprimerie d'A. René et Comp., rue de Seine, 32.

10e ANNÉE.

BUREAUX A PARIS,
Rue Guénégaud, 19.

DIRECTEUR :
M. EUGÈNE ARNOULT.

Ce Journal se compose de deux Sections distinctes, auxquelles on peut s'abonner séparément.
La 1re Section traite des Sciences proprement dites et de leurs applications : Mathématiques, Astronomie, Physique, Chimie, Zoologie, Botanique, Géologie, etc. — Elle paraît tous les Jeudis par numéros de 16 à 24 colonnes.
La 2e Section traite des Sciences historiques, archéologiques et philosophiques : Archéologie, Ethnographie, Philologie, Économie politique, etc. — Elle paraît le 1er de chaque mois par numéros de 32 à 40 colonnes.
Chaque Section forme par an un volume suivi de tables.

L'Institut,

JOURNAL UNIVERSEL DES SCIENCES
ET DES SOCIÉTÉS SAVANTES
EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER.

1ère SECTION.
Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

N° 449.
4 Août 1842.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL

	Paris.	Dépt.	Étrang.
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section..	20	22	24
Ensemble..	40	45	50

Tout abonnement date du 1er janvier, commencement du volume de chaque Section.

PRIX DES COLLECTIONS.

1re Section.

1833-1841, 9 vol. .	108 f.
Toute année séparée.	12

2e Section.

1836-1841, 6 vol. .	48
Toute année séparée.	8

Pour les Dép. et pour l'Étr., les frais de port sont en sus, savoir : 3 ou 6 fr. par vol. de la 1re Section, et 2 ou 4 fr. par v. de la 2e Section.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 1er août 1842. — Présidence de M. Poncelet.

Décès. M. Roux donne lecture d'une lettre qui annonce la mort de M. Larrey, membre de la Section de Médecine et de Chirurgie. M. Larrey appartenait à l'Académie depuis 1829, époque où il fut élu en remplacement de Pelletan.

RAPPORTS.

Géologie. — M. Dufrénoy lit, au nom d'une commission dont il faisait partie avec MM. Brongniart, Adolphe Brongniart et Elie de Beaumont, un rapport sur un mémoire de M. Amédée Burat, relatif à la *Description géologique du bassin houiller de Saône-et-Loire.*

Après avoir fait ressortir l'importance des mines de charbon de terre sous le point de vue industriel, M. le rapporteur fait remarquer, avec M. Burat, que l'on suppose presque toujours une trop grande régularité aux couches de houille ; si elles offrent quelquefois une épaisseur à peu près uniforme sur de grandes longueurs, comme dans les bassins de Newcastle, de la Belgique et du nord de la France, et en général dans les terrains houillers de *haute mer*, il en est tout autrement dans la plupart des bassins de la France, qui appartiennent à la classe des terrains houillers *déposés dans des lacs*. Ces bassins, circonscrits de tous côtés, appartiennent à une même époque géologique, bien qu'ils soient isolés les uns des autres. Quand la série des couches est complète, ils reposent sur les terrains de transition désignés sous le nom de *dévonien*, et sont partout inférieurs au *grès rouge*. De leur isolement résulte une certaine indépendance dans leur allure : la disposition des couches, la nature du combustible, varient d'une localité à l'autre; en outre, la houille, bien que formée par la voie neptunienne, n'y constitue pas de couches continues et échappe ainsi aux lois si régulières et si remarquables de la stratification. De là, tant d'erreurs sur le calcul de la richesse des terrains houillers, que l'on établit généralement en attribuant aux couches une puissance moyenne que l'on cube ensuite dans toute l'étendue du terrain.

Le bassin houiller de Saône-et-Loire appartient à la classe des bassins-lacs : il est déposé dans une vaste cavité ouverte dans le terrain ancien de la Bourgogne, et l'on voit sur tout son pourtour les couches de grès reposer sur les parois granitiques du vase qui les renferme. Sa forme est celle d'un ellipse allongée du N.-E. au S.-O. dont le grand axe, depuis Saint-Léger-sur-d'Heune jusqu'à Beauchamp, est de 60000 mètres, et le petit axe depuis les houillères de Lucy jusqu'à celle de Saint-Eugène, de 16000 mètres.

Sur toute cette superficie, le terrain houiller ne se montre à découvert que sur le périmètre du bassin, formant ainsi une zone ellipsoïdale, large au plus de 2000 mètres, et marquant les limites du terrain houiller, ainsi que celles des roches primitives qui l'encaissent. La partie centrale est recouverte par des grès et des conglomérats, dépendant de la formation du trias ; mais partout où ce terrain supérieur a été percé, la formation houillère a été reconnue.

Les exploitations du Creusot sont sur le bord nord du bassin ; les mines de Montchanin et de Blanzy sur le bord sud : les couches de celles-ci sont inclinées vers le nord, celles du Creuzot le sont vers le sud. Cette disposition a fait généralement penser que les couches de houille étaient continues, qu'elles affectaient la même forme que le bassin, que les exploitations placées sur les bords étaient ouvertes sur les affleurements des mêmes couches, enfin que des puits placés au centre de la vaste ellipse du terrain houiller atteindraient ces couches à une certaine profondeur. Si cette continuité venait à se vérifier, la richesse houillère du bassin de Saône-et-Loire, déjà considérable, serait immense, et la marche des travaux à faire serait toute tracée. Mais c'est précisément cette continuité que M. Amédée Burat vient attaquer ; déjà MM. Elie de Beaumont et Dufrénoy n'avaient pas cru devoir l'admettre complétement dans la description des terrains houillers qu'ils ont donnée dans le premier volume de l'Explication de la Carte géologique de la France.

Les raisons invoquées par M. Burat sont d'abord que l'opposition d'inclinaison des couches du terrain houiller, quoique fréquente, n'est pas constante, et si le pendage des couches du Creusot regarde effectivement celui de Montchanin, il n'en est pas de même dans toute les exploitations de Blanzy. Ainsi, par exemple, dans les mines du Monceau et dans celles des Communautés, les couches affectent une double pente, et viennent contrarier la règle que l'on a voulu établir.

La différence de nature entre le charbon des mines de la lisière N.-O. et de celles situées sur la lisière S.-E. est une seconde raison qui fait supposer à l'auteur que ces affleurements n'appartiennent pas aux mêmes couches. Les roches qui accompagnent la houille présentent aussi des différences notables : ainsi, les grès et les schistes houillers des exploitations de Saint-Eugène et de Blanzy, placées en regard l'une de l'autre sont aussi différents qu'ils pourraient l'être s'ils appartenaient à des bassins situés aux deux extrémités de la France.

Une dernière considération que M. Burat fait valoir pour la non-continuité des couches sous tout le bassin de Saône-et-Loire, c'est que dans chaque groupe de mines, les couches de houille présentent des épaisseurs très-variables : dans plusieurs elles semblent même former des amas allongés dans le sens du grand axe de l'ellipse, comme cela se voit à Montchanin, où les coupes horizontales, construites à différentes hauteurs au moyen des plans de la mine, montrent avec évidence que cette exploitation a eu lieu sur une vaste lentille parallèle à la stratification.

Cette disposition, qui se présente dans plusieurs exploitations, fait penser à M. Burat que le bassin houiller de Saône-et-Loire se compose pour ainsi dire de plusieurs petits bassins enchâssés dans le grand auquel ils sont coordonnés ; il en résulte que la stratification générale est la même dans tout ce terrain houiller, que les grès et les schistes peuvent être continus, sans que pour cela les couches de houille se prolongent dans toute son étendue. Guidé par ces considérations, M. Burat distingue le bassin du

Creusot, celui de Saint-Eugène, de Blanzy, de Montchanin, etc. ; il pourrait exister de semblables petits bassins dans le centre de l'ellipse, mais rien ne l'indique quant à présent.

Les commissaires de l'Académie ne croient devoir émettre aucune opinion sur l'hypothèse faite par M. Burat, ils craindraient d'égarer l'industrie en improuvant ou appuyant une question si importante et qu'on ne peut résoudre que sur les lieux.

D'après ce qui vient d'être dit, la formation des terrains houillers analogues à ceux de Saône-et-Loire serait due à deux causes différentes : l'une, agissant sans cesse, aurait présidé à la formation des grès et des schistes dont la stratification est continue; l'autre, renaissant périodiquement en un point donné du bassin, a donné naissance à la houille, qui forme des couches irrégulières, des amas allongés, coordonnés aux roches de sédiment.

MM. Adolphe Brongniart et Elie de Beaumont, membres de la commission, sont arrivés l'un et l'autre, par des considérations différentes, à adopter une opinion analogue; ils regardent que, dans beaucoup de cas, la houille est formée sur place à la manière des tourbières, comme l'avaient déjà pensé Deluc, Mac-Culloch et plusieurs autres géologues, tandis que les roches arénacées qui l'accompagnent sont des dépôts sédimentaires. M. de Beaumont, en évaluant les proportions de carbone contenues dans un volume donné de matières végétales, rend évidente l'impossibilité de la formation de la houille par l'effet d'un transport opéré par les eaux, tel que l'admettent généralement les partisans de l'hypothèse contraire à celle dont il vient d'être question. En effet, d'après ses calculs, des couches de houille de 1, 2..... 30 mètres, comme il en existe dans les bassins de l'Auvergne et du Creusot, exigeraient des radeaux de 26, 52..... 788 mètres de hauteur, suppositions qui dépassent les limites de la vraisemblance et même celles de la possibilité.

Calculant ensuite les éléments de production sur place, dus au simple développement des végétaux, M. de Beaumont en conclut : 1° qu'un taillis bien garni renferme à peu près la même quantité de carbone qu'une couche de houille de la même surface et de 2mm d'épaisseur; 2° que la plus belle futaie ne renferme pas plus de carbone qu'une couche de houille de la même étendue et de 6mm de puissance. D'après cela, la végétation d'un siècle, dans les circonstances les plus favorables, pourrait produire sur place, par sa décomposition, au plus 6mm de houille. Cette hypothèse exige un laps de temps considérable pour la formation des puissantes couches de houille dont le bassin de Saône-et-Loire nous offre des exemples; mais elle ne renferme en elle-même aucune des impossibilités qui accompagnent la supposition de la production de ces couches par l'enfouissement d'immenses radeaux de bois échoués dans les lieux où sont situés les dépôts de combustible fossile.

M. Burat, de son côté, a emprunté de nouveaux arguments à la composition mécanique de la houille. On remarque dans celles de Lucy, de Blanzy et du Montceau, des parties accidentelles d'un charbon homogène, léger, lamellaire, à cassure conchoïde des plus éclatantes. Les surfaces en sont souvent spéculaires, et présentent de petits cercles miroitants qui paraissent résulter du fait de la séparation de deux surfaces primitivement adhérentes et parfaitement homogènes. Cette houille ne contient pas plus de 0,015 à 0,020 de cendres : c'est un type de légèreté et de pureté.

Cette houille spéculaire s'est concentrée dans les parties où les végétaux se sont accumulés, soit par un transport local, soit par un lavage, mais elle existe constamment dans la masse même de la houille des mines de Blanzy. En les étudiant avec soin, on remarque qu'elles se composent : 1° d'une houille identique au type décrit plus haut, constituant dans la masse des filets parallèles au toit et au mur, qui ont depuis un quart et un demi-millimètre d'épaisseur jusqu'à un centimètre; 2° d'une houille très-mélangée d'argile terne et schisteuse, dont la proportion de cendres varie de 20 à 25 p. 100. Cette houille forme de petits lits parallèles à l'ensemble de la stratification, dont l'épaisseur est ordinairement moindre que celle des lits de houille spéculaire.

Il résulte de cette structure une alternance, dans le sens de la stratification, de lignes mattes et brillantes, les premières formées par les schistes charbonneux, et les autres par la houille spéculaire.

Quand on cherche à obtenir des cassures dans le sens de la stratification, elles se font presque toujours dans le plan de la houille spéculaire, qui est la plus fragile; celles qui ont lieu dans la houille terne sont les plus intéressantes, parce qu'elles ont fréquemment conservé quelque trace de l'origine végétale de la houille; tantôt ce sont de véritables impressions de petits végétaux couchés et aplatis sans épaisseur appréciable; tantôt ce sont de petites tiges décomposées à la manière du charbon de bois, dont elles présentent le tissu ligneux. Dans le premier cas, ces impressions montrent des stries parallèles qui, par leurs formes et leur disposition, paraissent annoncer des portions de feuilles semblables à celles des plantes du genre *Noggerathia*, dont on a retrouvé des impressions bien conservées dans les schistes des terrains houillers de ce bassin, et qui, par leur rigidité, semblent susceptibles de s'altérer moins promptement que les feuilles du même terrain.

Interprétant ces données, M. Burat conclut que ces petites zones alternatives représentent une production et une destruction périodiques, comme celle qui pourrait résulter, par exemple, des saisons de l'année. Les zones spéculaires appartiennent aux végétaux décomposés de cette période; les zones ternes représentent en partie les végétaux décomposés, partiellement enfouis dans de l'argile tenue en suspension par des eaux affluentes. Cette disposition schisteuse, générale dans la plupart des houilles, met donc en évidence la double origine signalée plus haut. Ajoutons, d'après l'auteur, que l'action plus ou moins puissante de cette dernière cause donne naissance à des veines plus ou moins épaisses de schistes carbonés, qui sont souvent intercalés dans la houille, ainsi qu'aux lits ou bancs de grès qu'on y observe.

Nous espérons, dit en terminant M. le rapporteur, que cette analyse, quelque imparfaite qu'elle soit, aura convaincu l'Académie que le mémoire de M. Burat est digne de son approbation; il fait connaître, en effet, avec exactitude l'une des richesses houillères les plus importantes de la France; les détails circonstanciés qu'il donne de son gisement sont destinés à guider l'industrie dans ses recherches, et les considérations scientifiques qu'il a développées à la fin de son travail nous éclairent sur les causes qui ont présidé aux dépôts des couches de combustibles fossiles.

Nous proposons, en conséquence, à l'Académie d'approuver le travail de M. Amédée Burat, et de le remercier de son intéressante communication.

Les conclusions de ce rapport sont mises aux voix et adoptées.

MÉMOIRES LUS.

MÉTÉOROLOGIE : *Sur les différences de la pression atmosphérique à la surface des mers.* — M. A. Erman, correspondant de l'Académie, lit un mémoire sur les lois qui régissent la constitution de l'atmosphère.

Les observations sur lesquelles ce travail est fondé ont été faites à bord de la corvette russe sur laquelle l'auteur a exécuté son voyage autour du monde : six fois par jour, le baromètre, le thermomètre et l'hygromètre étaient observés. Le navire ayant parcouru quatre fois, en suivant des méridiens différents, l'espace compris entre le 55° lat. N. et 58° lat. S., l'ensemble de ces observations forme un total de 14000 chiffres, environ. Elles présentent l'avantage d'avoir été faites toutes au niveau de la mer, et d'être, par conséquent, dégagées de toutes les influences du relief et de la nature du sol. M. Erman a cherché à déterminer, à l'aide des moyens qu'elles lui offraient, les relations existant entre la latitude et la longitude d'une part, et la pression atmosphérique de l'autre, voie nouvelle dans laquelle on peut dire que l'auteur marquait les premiers pas.

Parmi les résultats qu'il a obtenus, M. Erman se borne à mentionner le suivant, qui lui semble devoir être un point de départ important pour les recherches du genre de celles dont il s'agit : *La moyenne pression de l'atmosphère, corrigée de l'intensité de la pesanteur, n'est pas la même sur tous les points du globe, mais elle*

se trouve dans une étroite dépendance de deux coordonnées horizontales de chaque point.

Ce résultat se vérifie également, soit que l'on considère la pression totale de toutes les parties constituantes de l'atmosphère, soit qu'en faisant usage des observations hygrométriques, pour éliminer la tension de la vapeur aqueuse, on ne compare que les pressions des gaz permanents.

Examinons d'abord l'influence de la latitude. A partir du 60° lat. S., par exemple, et en suivant le même méridien, les moyennes pressions vont en augmentant sensiblement, jusqu'à la limite des vents alisés, c'est-à-dire jusqu'au 25° lat. S., environ. Depuis ce parallèle, elles décroissent régulièrement jusqu'à l'équateur, où elles atteignent un *minimum* relatif; puis elles croissent de nouveau jusqu'à la limite boréale des vents alisés, et dans notre hémisphère les phénomènes se reproduisent d'une manière symétrique comme dans l'hémisphère opposé. La différence de pression aux limites des vents alisés d'une part et à l'équateur de l'autre, est de $4^{mm},06$ d'après les huit passages effectués par M. Erman à travers l'une et l'autre zone des vents alisés. Ce résultat, annoncé par l'auteur dans les Annales de Poggendorff aussitôt après son retour, a été depuis confirmé par les observations faites par M. John Herschell, durant son voyage au cap de Bonne-Espérance.

A partir du *maximum* de pression, qu'on trouve vers le 25° de latitude, et en se dirigeant vers le pôle, la diminution de la pression est beaucoup plus rapide que dans la zône des vents alisés. Elle est telle que la différence entre les pressions moyennes aux côtes du Kamtschatka et au cap Horn sont respectivement de $12^{mm},86$ et de $12^{mm},18$ inférieures à la pression *maximum* du grand Océan. Des séries d'observations faites sur les côtes d'Islande confirment pleinement ce résultat.

La pression moyenne de l'atmosphère est, en second lieu, dépendante de la longitude; à latitude égale, elle est de $3^{mm},50$ plus forte sur l'océan Atlantique que dans la mer Pacifique. Ce résultat a été obtenu par la comparaison des observations faites sous vingt-quatre parallèles différents, en tenant compte de l'influence des saisons, et dans ces vingt-quatre comparaisons, aucun résultat individuel n'a été affecté d'un signe contraire à celui du résultat moyen.

L'inégalité de pression sur divers points du globe et dans une une même couche de niveau étant démontrée, il restait à savoir si la même inégalité subsisterait pour les gaz permanents de l'atmosphère. Cette détermination était d'autant plus importante que, lors de la première annonce de ce résultat, quelques météorologistes ont pensé que les différences observées tenaient uniquement à l'inégale tension de la vapeur aqueuse. Mais M. Erman s'est assuré positivement que les mêmes relations subsistent pour l'air sec, aussi bien que pour la totalité de l'atmosphère. Seulement, la pression *maximum* dans chaque hémisphère est un peu reculée vers les pôles, et la différence entre ce *maximum* et le *minimum* équatorial est bien plus forte, puisqu'elle s'élève à $11^{mm},96$. Par contre, la diminution de pression vers les pôles est bien moins rapide pour l'air sec que pour l'atmosphère totale. Quant à la longitude, il suffit d'ajouter que la différence trouvée entre les deux Océans tient à la fois à la pression de l'air sec et à la tension de la vapeur aqueuse.

Laplace a fait voir que des phénomènes dépendant uniquement des coordonnées d'un lieu à la surface d'un ellipsoïde peuvent toujours être exprimés en fonction de ces coordonnées. Or, les phénomènes dont nous venons de parler réunissent toutes ces conditions. On peut donc maintenant espérer hardiment d'arriver à comprendre un jour, dans une seule expression mathématique, l'ensemble des lois de la constitution de l'atmosphère, en tant que la pression n'est que la traduction finale de ces lois. Pour atteindre ce but, des observations faites sous la direction de l'Académie à bord des navires de l'Etat ajouteraient aux obligations que les sciences ont déjà à la marine française.

Astronomie : ***Réfractions astronomiques***.—M. Bessel, associé étranger de l'Académie, donne lecture de quelques remarques qui lui sont propres sur les réfractions astronomiques.

La théorie de ces réfractions donnée dans l'ouvrage de Laplace étant applicable à chaque hypothèse sur la constitution de l'atmosphère suppose connus cette constitution et le pouvoir réfringent de l'air. Quand l'atmosphère est en équilibre, ses couches sont concentriques, et la loi de leur densité résulte de celle de leur chaleur. L'état de l'équilibre étant le seul qui puisse être supposé dans le calcul, la difficulté de la théorie des réfractions telle qu'elle est accessible au calcul retombe sur la loi de la chaleur. Mais cette loi est évidemment très-variable, les variations journalières et annuelles du thermomètre étant beaucoup plus grandes à la surface de la terre qu'à de grandes hauteurs. Tant que l'on n'aura pas réussi à exprimer cette loi en fonction du temps, il sera impossible de former une table qui représente parfaitement la réfraction pour chaque distance au zénith et pour chaque temps. Eloignés que nous sommes de cette perfection, il importe d'examiner jusqu'à quel degré la connaissance des réfractions à laquelle il est donné d'atteindre aujourd'hui suffit aux besoins de l'Astronomie.

Tous les astronomes savent que les étoiles deviennent indistinctes, à mesure qu'elles s'approchent de l'horizon. Cette confusion des images s'opposant à la précision des observations, il importe peu de connaître avec la dernière exactitude la réfraction pour de très-grandes distances au zénith. La question dont il s'agit est donc de comparer ensemble la valeur des erreurs inévitables des observations et de celles de la théorie des réfractions, rendue aussi parfaite que le permettent nos connaissances actuelles sur la loi des températures atmosphériques.

Une des causes de la confusion des images que les étoiles présentent dans les lunettes peut être soumise au calcul : c'est la dispersion de la lumière dans l'atmosphère. L'existence de cette cause est bien connue des astronomes, qui voient souvent près de l'horizon les étoiles présenter des spectres prismatiques assez étendus pour être bien vus quand les oscillations ordinaires ne sont pas trop grandes. Mais personne n'ayant mesuré la grandeur de ces spectres, le rapport entre la réfraction et la dispersion dans l'air atmosphérique paraît être encore inconnu. Les observations qui suivent ont été faites par M. Bessel, au mois de septembre 1838 ; les circonstances alors très-favorables permettaient de voir parfaitement le spectre coloré présenté par l'étoile α du Poisson austral :

1838.		Temps sidéral.	Étendue du spectre.	Barom.	Therm. attaché au barom.	Therm. libre.	Hauteur vraie calculée.	Réfraction calculée.
Sept.	20	21h.52'. 0"	8".25	338l.7	18.7	17.2	3°.36'.15"	11'.51".4
	22	21 .16 .30	11 .26	339 .6	17.5	14.5	2 .31 .30	15 .54 .4
	28	21 .31 . 0	10 .32	342 .1	15.0	11.6	3 .10 .45	13 .15 .6
	30	21 .29 .30	11 .05	343 .3	7.5	2.8	3 . 7 . 0	13 .58 .0

d'où il suit que, la réfraction étant supposée toujours égale à 10000, la dispersion observée est égale à

116, 126, 131, 130,

ou en moyenne 126. En comparant le spectre visible dans la lunette de l'héliomètre à la figure donnée par Fraunhofer, il semblait à M. Bessel que la partie mesurée était comprise entre les lignes B et G de cette figure. Cet astronome vit encore une fois l'étoile bien tranquille, mais quoique l'air parût parfaitement clair, le rouge et le bleu du spectre étaient seuls visibles, de manière que l'étoile ressemblait en quelque sorte à une étoile double, composée d'une étoile rouge et d'une bleue. La distance des limbes extérieurs de deux espaces colorés était égale à 5",13, la réfraction étant de 11',35",4. Ces deux nombres ayant le rapport de 10000 à 74, l'espace visible du spectre se trouvait être compris entre les lignes B et F de Fraunhofer. On voit par ces observations que le rapport de la réfraction à la dispersion est beaucoup plus petit dans l'air que dans les autres corps jusqu'ici examinés.

La longueur du spectre d'une étoile étant à peu près un quatre-vingtième de sa réfraction, elle ne s'élève pas à une seconde à 45° de distance au zénith : elle est environ 1 ¼" à 60°; 2" à 70°; 4" à 80°; 8" à 85°; 11" à 87°; 22" à 89°. Si le spectre se voyait toujours bien net, on pourrait rapporter les observations à l'un de ses points, et ce spectre n'aurait aucune influence sensible sur leur précision. Mais cela arrive très-rarement au moins à Kœnigs-

berg ; au lieu d'un spectre net et tranquille on voit ordinairement une masse confuse et ondulante de lumière, dont la couleur varie d'un moment à l'autre, ce qui doit évidemment s'opposer à la précision des observations. Dans l'ignorance de moyens propres à faire évaluer exactement la partie de l'erreur probable des observations, dont l'origine est dans la confusion et les oscillations du spectre, M. Bessel a admis que, dans une observation de la nature de celles dont il s'agit, la direction du fil du télescope pouvait être arbitraire jusqu'à la moitié de la grandeur apparente de l'étoile, ce qui porterait à admettre une erreur probable d'un quart de cette valeur. Il paraît donc que des observations faites dans des distances au zénith plus grandes que 85° ne seraient que d'un très-petit poids pour l'Astronomie, même si l'on pouvait calculer exactement les réfractions nécessaires pour les réduire.

En comparant à la théorie des réfractions une longue série d'observations faites dans toutes les distances au zénith, de manière à obtenir la différence entre la théorie et chaque observation particulière, les moyennes arithmétiques de celles de ces différences qui appartiennent à une même distance au zénith devront être attribuées à la valeur du pouvoir réfringent supposée dans la théorie, et à la loi de la chaleur des couches, sur laquelle on l'a fondée. Mais ce qui reste de différences entre les observations particulières et la théorie, après en avoir soustrait les moyennes, aura son origine dans les variations inconnues de la loi de la chaleur des couches de l'air que la théorie a dû négliger.

Si l'on réussit à trouver une loi de la chaleur qui représente toutes les observations moyennes, on la considérera comme la moyenne de toutes les modifications de la loi qui se sont présentées pendant le cours des observations. On l'emploiera à la construction d'une table qui, tout en représentant les réfractions moyennes, s'éloignera sensiblement des observations particulières, toutes les fois que la loi variable de la chaleur différera sensiblement de la loi constante supposée dans la table, et que l'influence de cette différence sur la réfraction deviendra sensible.

Pour fixer la limite des distances au zénith jusqu'à laquelle la table des réfractions, construite d'après l'hypothèse d'une loi *constante* de la chaleur, peut être censée suffisante pour les besoins de l'Astronomie, il faut recourir aux observations qui détermineront, pour chaque distance au zénith, l'erreur probable, telle qu'elle est produite par le concours des erreurs des observations et de celles de l'hypothèse. Si l'on en sépare l'erreur probable des observations faites dans des parties du ciel où les étoiles paraissent bien terminées, on a celle qui est l'effet inévitable de l'hypothèse d'une loi constante de la chaleur des couches de l'air, y compris l'erreur également inévitable qui provient de la confusion des images des étoiles. C'est cette erreur dont la valeur pour chaque distance au zénith doit déterminer la limite cherchée.

Ayant examiné de cette manière les erreurs probables des réfractions calculées d'après ses tables, M. Bessel a reconnu qu'à des distances au zénith s'élevant jusqu'au 85e degré elles ne montent guère qu'au quart de la grandeur du spectre ; d'où ce savant astronome est porté à croire que l'influence des variations de la loi de la chaleur des couches de l'air ne commence à être sensible qu'au delà du 85e degré. Quant à l'accord des réfractions moyennes observées avec celles calculées d'après les tables, M. Bessel ne le regarde pas comme assez satisfaisant ; car ces réfractions, déterminées il y a vingt ans d'après des observations faites à Kœnigsberg, ont été trouvées en accord presque parfait avec une nouvelle série nombreuse d'observations faites pour les vérifier ; cette série n'indiquait qu'une correction égale à un soixantième de seconde pour 45° de distance au zénith. Il paraît donc prouvé par les observations que nos connaissances actuelles des réfractions astronomiques sont suffisantes jusqu'à la même limite des distances au zénith au delà de laquelle la précision des observations est tellement diminuée par la confusion des images des étoiles qu'elles ne seraient que d'un faible prix pour l'Astronomie, même si l'on savait exactement calculer les réfractions nécessaires à leur réduction.

Au delà de cette limite, c'est-à-dire entre le 85e degré de distance au zénith et l'horizon, l'influence des variations de la loi de la chaleur des couches de l'air croît rapidement, ce qu'indique la théorie. Quoiqu'on ne connaisse pas la fonction du temps qui exprime cette loi, on ne pourra pourtant pas douter que le décroissement de la chaleur est plus fort le jour que la nuit. On peut donc s'attendre à trouver les réfractions très-près de l'horizon généralement plus faibles le jour que la nuit, abstraction faite de la température au lieu de l'observateur. C'est ce que confirment les observations. A Kœnigsberg, M. Argelander a souvent observé, à la prière de M. Bessel, le soleil vers son coucher, et les étoiles très-près de l'horizon pendant la nuit ; les différences entre ces séries étaient de 6″ à deux degrés de hauteur, de 10″ à un degré et demi, de 23″ à un degré, de 30″ à un demi-degré. Il est évidemment impossible d'expliquer de telles différences sans connaître les variations de la loi de la chaleur des couches de l'air dépendant du temps. C'est donc cette dépendance sur laquelle doivent se diriger les recherches de ceux qui voudront perfectionner encore la théorie des réfractions astronomiques. Mais ce serait un problème dont la solution supposée possible aurait plus de prix pour la Météorologie que pour l'Astronomie.

Mécanique analytique. — M. Jacobi, correspondant de l'Académie Kœnigsberg, communique un mémoire relatif à un nouveau principe général de mécanique analytique.

On peut, dit l'auteur, faire, à l'égard des différents problèmes relatifs au mouvement d'un système de points matériels traités jusqu'ici, une remarque importante et curieuse. *Toutes les fois que les forces sont des fonctions des seules coordonnées des mobiles, et que l'on est parvenu à réduire le problème à l'intégration d'une équation différentielle du premier ordre à deux variables, on réussit aussi à réduire celles-ci aux quadratures.* Or, je suis parvenu à établir cette remarque en thèse générale, ce qui me paraît fournir un nouveau principe de mécanique. Ce principe, de même que les autres principes généraux de la mécanique, fait connaître une intégrale, mais avec cette différence que ceux-ci donnent seulement les intégrales premières des équations différentielles dynamiques, tandis que le nouveau principe conduit à la dernière intégrale, et jouit d'une généralité bien supérieure à celle des autres, puisqu'il s'applique au cas où les expressions analytiques des forces, ainsi que les équations qui expriment la nature du système, renferment les coordonnées des mobiles d'une manière quelconque. De leur côté, les principes de la conservation des forces vives, des aires et du centre de gravité, l'emportent à plusieurs égards sur le principe nouveau. D'abord, ils offrent une équation finie entre les coordonnées des mobiles et les composantes mêmes de leurs vitesses, pendant que l'intégrale fournie par le nouveau principe est simplement ramenée aux quadratures. En second lieu, on suppose, dans l'application de ce même principe, que l'on est déjà parvenu à découvrir toutes les intégrales, hormis une seule hypothèse, qui ne se réalisera que dans bien peu de problèmes. Mais cette circonstance ne saurait diminuer l'importance du nouveau principe. Pour la démontrer, M. Jacobi en fait plusieurs applications ; il établit que les principes généraux de la mécanique, en y comprenant le nouveau principe en question, suffisent pour ramener la détermination de l'orbite d'une planète aux quadratures. Il montre également que, dans le fameux problème du mouvement rotatoire d'un corps solide autour d'un point fixe, le corps n'étant animé par aucune force accélératrice, problème dans lequel on a à intégrer cinq équations différentielles du premier ordre entre six variables, le principe des forces vives donne une intégrale, celui des aires en fournit trois, et la cinquième se déduit immédiatement du nouveau principe.

Après avoir énoncé la règle au moyen de laquelle la dernière intégration à effectuer dans les problèmes de la mécanique se trouve être réduite aux quadratures, les forces étant toujours des fonctions des seules coordonnées, M. Jacobi termine en annonçant qu'il a réuni, dans un mémoire qu'il va publier, les nombreuses applications à des questions de calcul intégral de l'analyse qui l'a conduit au nouveau principe général de mécanique analytique.

— M. Cauchy dépose plusieurs mémoires d'analyse mathématique, dont il fait connaître l'objet.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

CHIMIE ET PHYSIOLOGIE VÉGÉTALES. — M. Jules Rossignon présente un mémoire sur trois questions de chimie et de physiologie végétale : 1° des excroissances végétales ; 2° de la formation et des fonctions de la chlorophylle, et 3° influence des murs dégradés sur la végétation dans les forêts. Nous nous bornerons à indiquer les faits relatifs à la chlorophylle, qui constituent la partie la plus importante de ce travail.

M. Rossignon regarde la chlorophylle comme une gomme résine, et non comme une simple matière colorante, ainsi que l'avaient pensé MM. Pelletier et Caventou. Elle se rencontre dans la plante dès que celle-ci a besoin de réduire l'acide carbonique de l'air pour s'assimiler du carbone ; elle n'existe pas dans les végétaux sans feuilles, qui croissent à l'abri de la lumière, comme par exemple les champignons, qu'une nuit fait naître par milliers ; les champignons sont principalement formés de matière azotée : la lumière les détruit ; chez d'autres végétaux dépourvus de feuilles, mais qui croissent sous l'influence d'une lumière presque éternelle, comme les Cactus et les Nopals des tropiques, toutes les parties de ces végétaux sont recouvertes de chlorophylle, protégée par un épiderme solide ; ils ne tirent point d'aliment du sol, et ne vivent que des produits que l'atmosphère leur fournit ; ces végétaux renferment fort peu de matière azotée ; cependant, lorsque la plante n'a pas encore atteint la dernière phase de la germination, elle en est presque entièrement formée, et ce n'est que lorsqu'elle est assez forte pour se nourrir de carbone, si l'on peut parler ainsi, qu'elle devient verte, c'est-à-dire qu'elle se recouvre de chlorophylle.

La chlorophylle peut donc être considérée comme un agent *carbogène* par excellence ; une expérience facile à reproduire, démontre la vérité de cette théorie : lorsqu'on fait germer une pomme de terre à l'abri de la lumière, on sait qu'elle pousse de longues tiges grêles, sans force, et incolores ou jaunâtres ; mais une chose digne de remarque, c'est que ces tiges contiennent à peine de la *cellulose* (matière riche en carbone), tandis qu'elles renferment beaucoup d'albumine et une forte proportion de *solanine* (alcali végétal) de nature azotée.

MÉCANIQUE INDUSTRIELLE. — M. Dumas communique, au nom de M. Schattenmann, directeur des mines de Bouxwiller (Bas-Rhin), un mémoire sur l'emploi d'un *nouveau rouleau compresseur pour la construction des routes*. — D'après les expériences faites sous la direction de l'auteur, une couche de calcaire réduit en fragments et déposée à la surface du sol, préalablement nivelé, se prend en une masse compacte, imperméable à l'eau, sous l'influence d'une pression que l'on augmente de plus en plus ; il paraît qu'un très-court espace de temps suffit pour donner à la couche calcaire la compacité convenable ; déjà des travaux ont été exécutés sur une grande échelle, et partout l'entreprise a été couronnée de succès.

MM. Thénard, Coriolis et Poncelet font remarquer que les rouleaux compresseurs sont en usage depuis fort longtemps dans la construction des routes et chaussées, et que les ingénieurs sont fixés sur les avantages et les inconvénients inhérents à l'emploi de ces appareils.

M. Dumas réplique que le procédé de M. Schattenmann se distingue par le mécanisme du rouleau, dont le poids peut être accru à volonté et qui est d'un maniement facile. — Le mémoire de M. Schattenmann sera l'objet d'un rapport.

CORRESPONDANCE.

M. Cruveilher, professeur à la Faculté de Médecine de Paris, se présente comme candidat à la place vacante par la mort de M. Double.

— M. Fèvre se porte également comme candidat à la place vacante dans la section des académiciens libres.

— M. Bouros, médecin à Athènes, annonce l'envoi d'ossements fossiles trouvés dans une fente située sur le revers du *Pinacoti*, colline adossée au mont Anchesmos, d'où l'on retire les pierres de construction employées à Athènes. Ces pierres appartiennent au calcaire de transition.

— M. Gregory envoie des extraits de journaux de diverses localités sur l'éclipse du 8 juillet.

— M. Sollier adresse une note sur la théorie des vents.

— M. Pascal transmet quelques observations relatives aux influences locales qui produisent le goitre, et à l'utilité des eaux ferrugineuses pour prévenir ou guérir cette affection.

— M. Destouches envoie une suite d'observations météorologiques qu'il a faites en Égypte.

— M. Malaguti écrit qu'ayant eu occasion de répéter l'analyse du phosphate de soude cristallisé, il s'est trouvé d'accord avec Clarke, quant à la proportion d'eau renfermée dans ce sel, et avec M. Longchamp pour celle de l'acide phosphorique. Mais il ne croit pas devoir en conclure, avec ce dernier, que l'acide phosphorique ne renferme que quatre atomes d'oxygène.

En comparant les données de l'expérience avec celles de la théorie, on voit que, s'il y a des observations à faire sur la composition du phosphate de soude, elles ne doivent pas porter sur la nature de l'acide phosphorique. On trouve, en effet, que ce sel renferme 27 atomes d'eau, et non 24, comme cela est indiqué dans les tables atomiques de M. Berzélius, ni 25, ainsi qu'il est dit dans l'édition allemande de 1838 du même auteur ; or, comme sur ces 27 atomes d'eau il y en a un de basique, la formule du sel doit être $P^2 O^5$. 2 Na O. HO + 26 HO. La différence en plus tient à ce que les équivalents du sodium et du phosphore ne sont pas rigoureusement exacts.

— La séance est levée à cinq heures.

Addition à la séance du 18 *juillet* 1842.

CHIMIE : *Nouvel alcali végétal*. — M. Manzini a extrait ce corps du quinquina Jaën, ou quinquina blanc de La Condamine (*Cinchova ovata*, FLORE DU PÉROU). Les procédés qu'il a suivis sont les mêmes que pour la préparation de la quinine : le décoctum de quinquina est traité par la chaux, et le précipité est soumis à l'action de l'alcool à 36° ; par le repos, la solution alcoolique fournit des cristaux ; l'eau-mère est distillée, pour en retirer l'alcool ; le résidu noir est traité par l'acide chlorhydrique ; on ajoute ensuite une solution saturée de chlorure de sodium dans l'eau, pour précipiter la majeure partie de la matière colorante ; après la filtration, on précipite par l'ammoniaque ; on recommence à plusieurs reprises les traitements par l'acide chlorhydrique, le chlorure de sodium et l'ammoniaque, jusqu'à ce que le précipité n'ait plus qu'une couleur jaune paille ; alors on le dissout dans l'alcool bouillant et on y mêle du charbon animal ; on filtre bouillant et on laisse cristalliser. Les cristaux sont purifiés par des cristallisations successives. M. Manzini a donné à ce nouvel alcali le nom de *Cinchovine*.

La cinchovine se présente sous forme de cristaux blancs, prismatiques, allongés, inodores, d'une saveur amère, insolubles dans l'eau, solubles dans l'alcool et l'éther à chaud ; la solution verdit le sirop de violette et bleuit la teinture de tournesol rougie par les acides. La cinchovine forme, avec les acides, des sels cristallisables ; ils sont précipités par les alcalis caustiques ou carbonatés, l'iodure de potassium, le bichlorure de platine, le chlorure d'or et les autres chlorures métalliques. L'ammoniaque ne précipite la cinchovine qu'en partie, et la portion dissoute se sépare par évaporation de la solution ammoniacale sous forme de cristaux déliés. Chauffée successivement jusqu'à 150°, la cinchovine ne change pas d'aspect et ne diminue pas de poids. A 188° elle fond dans un tube en un liquide jaunâtre ; par le refroidissement ce liquide se prend en une masse résineuse, semblable à la colophane, dont la surface est fendillée ; il n'y a pas eu de perte de poids ; cette matière peut être liquéfiée de nouveau, dissoute dans l'alcool bouillant et transformée complétement en cristaux. A 190°, la cinchovine se décompose et donne des produits empyreumatiques fétides ; le charbon qu'elle laisse est très-volumineux.

M. Manzini, ayant reconnu que la combustion de la cinchovine ne s'effectue qu'incomplétement par l'oxyde de cuivre, s'est servi du chromate de plomb pour l'analyse de cette substance ; après la combustion un courant d'oxygène a été dirigé à travers l'appa-

reil; mais pour retenir la petite quantité d'eau que ce gaz chaud et sec entraînait dans son passage à travers le tube à boules, on avait disposé à la suite de celui-ci un autre tube contenant de la potasse caustique en fragments. La détermination de l'azote a été faite par l'ancien procédé ; en opérant avec des substances pures provenant de deux sources différentes, on a obtenu des résultats identiques.

Voici la moyenne de quatre analyses :

Carbone	69,58
Hydrogène.	6,79
Azote.	7,48
Oxygène.	16,00

Ce qui donne pour formule C^{46} H^{54} Az^{4} O^{8}.

M. Manzini a cherché en vain à déterminer l'équivalent de la cinchovine par laméthode de M. Liebig, en la saturant par l'acide chlorhydrique desséché ; il a opéré alors sur le chlorhydrate obtenu par voie humide, puis desséché; ce sel, décomposé par le nitrate d'argent, a fourni une proportion de chlorure, d'où l'on a déduit le nombre 5072,18 pour l'équivalent de la cinchovine. Le chloroplatinate, qui s'obtient en plaques cristallines par le mélange du chlorhydrate de cinchovine et le bichlorure de platine, a conduit au nombre 4988,89. L'iodhydrate, précipité directement en aiguilles jaune citron, a donné 4923,73. Ces deux derniers nombres ne s'éloignent pas beaucoup de la formule de la composition de la cinchovine.

C^{46}	=	3450,00.	69.80
H^{54}	=	337,50.	6,83
Az^{4}	=	354,08.	7,16
O^{8}	=	800,00.	16,21
		4941,58	100,00

L'analyse du bisulfate de cinchovine, préparé en dissolvant à chaud cet alcali dans un excès d'acide sulfurique dilué, a fourni les résultats suivants :

C^{46}	=	3450,00
H^{58}	=	362,50
Az^{4}	=	354,08
O^{10}	=	1000,00
$2SO^{3}$	=	1002,24
		6168,82 = équivalent du bisulfate.

Il résulte des recherches de M. Manzini que la cinchovine est soumise, comme les autres alcalis végétaux, à l'analogie avec l'ammoniaque ; elle donne, avec les hydracides, des sels anhydres, et avec les oxacides des sels contenant un atome d'eau qui est fixé de manière à ne pouvoir pas être séparé sans que la décomposition du sel s'ensuive.

Enfin la cinchovine renferme dans son équivalent deux équivalents d'azote, comme cela a lieu, d'après M. Regnault, pour la quinine et la cinchovine; mais on ne pourrait pas en conclure que l'analogie botanique rend raison de cette particularité, car la chélidonine contient trois équivalents d'azote, tandis qu'on n'en trouve qu'un seul dans les alcalis de l'opium.

SOCIÉTÉ PHILOMATIQUE DE PARIS.

Séance du 25 juin 1842.

PHYSIQUE : *Hygrométrie.* — M. Babinet communique à la Société quelques observations sur le moyen de mesurer la vapeur hygrométrique de l'air par le degré d'abaissement que prend un thermomètre que l'on agite après l'avoir entouré d'ouate mouillée. Soit t la température de l'air, t' celle du thermomètre mouillé, e l'élasticité de la vapeur à saturation pour la température $t°$, e' l'élasticité de la vapeur à saturation pour $t'°$ (voir les tables). Soit e'' la vapeur existante dans l'air, l'humidité serait $\frac{e''}{e}$, c'est-à-dire le rapport de ce qu'il y a de vapeur à ce qu'il y en aurait dans le cas de saturation. La formule pour obtenir e'' est

$$e'' = e' - 0{,}0114\,(t - t')\,\frac{b}{B}\,;$$

t et t' sont en degrés Fahrenheit. Dans cette formule, B représente la pression normale et b la pression actuelle.

M. Babinet ajoute que sans vouloir encore rien présenter d'une manière positive, il croit qu'on trouvera dans cet ordre de faits un procédé hygrométrique exact, et donnant des résultats comparables.

— M. Peltier pense qu'entre autres inconvénients le procédé proposé par M. Babinet donnera toujours dans un air parfaitement calme un degré d'humidité trop élevé, tandis que dans une atmosphère rapidement renouvelée par un courant d'air, il indiquera trop de sécheresse.

— M. Babinet croit qu'on se mettra à l'abri de ces causes d'erreur en faisant tourner le thermomètre après l'avoir attaché à l'extrémité d'un cordon.

— MM. Peltier et Binet pensent que la rapidité du mouvement influe sur le plus ou moins d'évaporation, et par suite sur la production du froid. Ce dernier rappelle l'expérience dans laquelle de l'air humide et comprimé, mis en liberté, dépose de la glace, effet qui ne se produit pas lorsque le courant est moins rapide.

— M. Babinet croit que la dilatation du gaz préalablement comprimé est pour beaucoup dans cet abaissement de température nécessaire à la production de la glace.

Séance du 2 juillet 1842.

OPTIQUE : *Nouvel appareil de polarisation.*—M. Guérard présente un appareil de polarisation qu'on peut employer à la démonstration des principales propriétés de la lumière polarisée.

Quand on reçoit un rayon de lumière polarisée sur un miroir plan de verre noir ou d'obsidienne, de manière que le rayon incident forme avec la surface du miroir un angle de 33° 15', on sait qu'il se réfléchit entièrement ou qu'il se réfracte en totalité suivant que le plan de polarisation du miroir est parallèle ou perpendiculaire au plan primitif de polarisation; les quantités de lumière réfractée ou réfléchie vont en croissant à mesure que l'on s'éloigne de ces positions extrêmes.

En faisant usage d'un cône de verre noir ou d'obsidienne, dont l'angle formé par la génératrice avec l'axe soit de 33° 15', on peut voir simultanément l'influence exercée par les diverses inclinaisons des plans du réflecteur sur le plan de polarisation primitive. On fait tomber un faisceau de lumière polarisée sur ce cône et parallèlement à l'axe : les rayons réfléchis vont se peindre sur un disque blanc, qui sert de support au cône ; une raie noire, coupée perpendiculairement par une bande blanche indique la position des rayons réfléchis dans des plans perpendiculaires et parallèles au plan de polarisation primitive ; les teintes décroissantes du blanc au noir appartiennent aux plans inclinés dans les divers azimuths.

L'interposition d'une plaque de quartz perpendiculaire à l'axe donne lieu à des spectres étalés sur le disque, dont les teintes se fondent d'une manière insensible.

ACOUSTIQUE. — M. Cagniard-Latour communique la suite de ses recherches sur le son que les corps solides peuvent produire en tournant rapidement.

L'auteur, dans un mémoire qu'il a présenté à l'Académie des Sciences le 26 septembre 1831 (voir journal *le Lycée*, n° 9), avait cité diverses expériences tendant à démontrer : 1° que le son de bourdonnement produit pendant le jeu d'une toupie pleine provient en grande partie des condensations et dilatations alternatives qu'elle excite dans l'air par l'effet du mouvement excentrique dont sa rotation est accompagnée; 2° que dans ce bourdonnement, ou son d'excentricité, chaque vibration sonore répond à chaque tour exécuté par la toupie; 3° qu'une sonnette en bronze débarrassée de son battant peut, indépendamment de sa résonnance métallique ordinaire, produire un bourdonnement aérien très-appréciable lorsqu'on la fait tourner en l'air ou sur un tapis velouté; 4° enfin que le plateau mobile d'une sirène fait entendre aussi,

lorsqu'il tourne très-rapidement, un son d'excentricité, c'est-à-dire dans lequel chaque vibration sonore répond à chaque tour exécuté par le plateau, mais que ce son, étant susceptible d'être renforcé très-sensiblement par l'influence des tables d'harmonie, tandis qu'il n'en est pas de même du bourdonnement de la toupie, paraît être d'origine solidienne, c'est-à-dire produit en grande partie par les frottements que l'axe de la sirène exerce contre les parois des trous dans lesquels tournent ses extrémités, frottement dont les vibrations se propagent ensuite dans l'air.

A l'occasion de ce son nouveau que, pour le distinguer du bourdonnement aérien des toupies, il a nommé *son d'axe*, M. Cagniard-Latour rappelle que déjà il a pu s'en servir utilement dans des cas où il s'agissait de faire l'évaluation numérique de sons produits par des sirènes manquant de compteur, ou dans lesquelles il eût été difficile d'en appliquer un.

Dans ses dernières recherches, l'auteur a voulu savoir quels effets il obtiendrait en faisant tourner rapidement sur deux pointes un cylindre métallique construit de manière à être exempt le plus possible du mouvement excentrique, mais qui portait latéralement une protubérance arrondie ou espèce de loupe en cire, solidement mastiquée sur les parois de ce cylindre; il supposait que cette loupe produirait dans l'air des condensations et dilatations alternatives, analogues à celles qu'engendrent les toupies excentriques, et qu'il en résulterait conséquemment un bourdonnement aérien; il annonce avoir remarqué, en effet, que ce cylindre, lorsqu'on lui communique, à l'aide d'une ficelle enroulée sur son axe, une rotation suffisamment rapide, fait entendre, outre le son d'axe, un bourdonnement du même ton et d'un timbre très-analogue à celui d'une toupie pleine.

Des expériences analogues, faites ensuite avec deux autres cylindres dont l'un portait deux loupes et l'autre trois, convenablement placées, ont montré que le son de bourdonnement était en rapport avec le nombre des loupes, c'est-à-dire que ce bourdonnement et le son d'axe formaient un accord d'octave avec le premier de ces deux cylindres, et un accord de dix-septième avec le second.

M. Cagniard-Latour termine en faisant remarquer : 1° que ses dernières expériences paraissent être entièrement confirmatives de sa théorie sur la formation du son de bourdonnement des toupies pleines, et 2° que ce son est assez digne d'intérêt, en ce sens qu'une toupie, pour le produire, n'a pas besoin d'être élastique, quoiqu'alors cependant elle agisse sur l'air à peu près comme le font les cordes vibrantes.

SOCIÉTÉ DES SCIENCES DE GŒTTINGUE.

Séance du 27 juin 1842.

La Société a entendu dans cette séance la lecture d'un mémoire *sur la transformation de l'acide benzoïque en acide hippurique dans l'organisme vivant*, par M. Woehler.

Il y a déjà longtemps que l'auteur a émis l'opinion que l'acide benzoïque devait probablement se transformer en acide hippurique dans l'acte de la digestion. Cette conjecture était basée sur d'anciennes expériences qu'il avait faites sur le passage de l'acide benzoïque dans l'urine. Il avait trouvé dans l'urine d'un chien auquel il avait fait avaler $\frac{1}{2}$ drachme d'acide benzoïque avec ses aliments, un acide cristallisant en prismes ou aiguilles, qui possédait en général toutes les propriétés de l'acide benzoïque et qu'il avait considéré comme tel. Cependant ces cristaux étaient de l'acide hippurique, ainsi qu'il résulte de la circonstance rapportée qu'ils ressemblaient à du salpêtre et laissaient du charbon lors de leur sublimation. A cette époque, l'acide hippurique n'avait pas encore été découvert, et jusqu'en 1829 où M. Liebig en a fait le premier la découverte, on le confondait avec l'acide benzoïque.

Le nouveau fait annoncé par M. Ure qu'il avait découvert dans les urines d'un malade de l'acide benzoïque mais en réalité de l'acide hippurique, a rappelé par son importance physiologique à l'esprit de l'auteur ses premières idées et a donné lieu aux expériences suivantes qui ont eu lieu sur la personne de M. Keller, jeune homme qui se consacre avec zèle à l'étude de la médecine.

M. Keller a pris, avant de se mettre au lit, avec du sirop de sucre, 2 grammes d'acide benzoïque pur. Dans la nuit il a eu des sueurs entièrement dues à l'acide benzoïque, attendu que M. Keller entre très-difficilement en transpiration. L'acide n'a pas produit d'autre effet, même lorsque le lendemain M. Keller en eut pris la même dose jusqu'à trois fois, cas auquel la sueur n'a pas même reparu.

L'urine rendue le matin présentait une réaction extraordinairement acide, même après qu'elle eût été évaporée et abandonnée pendant un jour au repos. Elle ne déposa que les matières sédimentaires et terreuses ordinaires. Lorsqu'on la mélangea avec de l'acide chlorhydrique, il s'y forma au bout de quelque temps une grande quantité de cristaux prismatiques colorés en brun que d'après leur aspect il était déjà impossible de considérer comme de l'acide benzoïque. Une autre portion, qu'on concentra davantage par une seconde évaporation, se transforma lorsqu'on la mélangea avec de l'acide chlorhydrique en un magma de paillettes cristallines. La substance cristalline ainsi obtenue fut mise en presse, puis dissoute dans l'eau, décolorée par du charbon animal et cristallisée de nouveau. Elle consistait alors en prismes incolores et d'un pouce de longueur.

Ces cristaux étaient de l'acide hippurique pur. Quand on les chauffait, ils fondaient aisément et lorsque la chaleur était plus intense, la masse se charbonnait avec développement d'une odeur d'amande amère et à la sublimation d'acide benzoïque. Pour lever toute espèce de doute relativement à leur nature, M. Keller a recherché par l'analyse la quantité d'acide carbonique qu'ils renfermaient; 0,30 grains ont fourni 60,4 pour 100 d'acide carbonique. D'après la formule $\dot{H} + C^{18} H^{16} N^2 O^5$ l'acide hippurique cristallisé renferme 60,67 pour 100 d'acide carbonique, tandis que l'acide benzoïque en contient 69,10 pour 100.

Tout le temps qu'a eu lieu l'ingestion de l'acide benzoïque, on a pu retrouver avec facilité et en quantité de l'acide hippurique dans les urines, et comme l'acide benzoïque paraît n'opérer aucun effet fâcheux sur la santé, il a été aisé par ce moyen et surtout en se servant des gros animaux de produire ainsi une grande quantité d'acide hippurique.

Une chose importante, c'était de rechercher dans l'urine qui renferme l'acide hippurique, les deux substances normales qu'elle contient; savoir : l'urée et l'acide urique. Cette urine renfermait ces deux substances, et au coup d'œil en même quantité que l'urine normale.

Lorsque l'urine concentrée par l'évaporation et de laquelle on avait séparé l'acide hippurique au moyen de l'acide chlorhydrique, était mêlée à de l'acide nitrique, il s'y déposait une grande quantité de nitrate d'urée. Déjà même auparavant ce liquide avait laissé précipiter un sédiment pulvérulent qui offrait toutes les réactions caractéristiques de rouge pourpre de l'acide urique. Cette observation contredit l'opinion de M. Ure, et ce chimiste s'est peut-être un peu trop hâté lorsqu'il a recommandé l'emploi de l'acide benzoïque contre les concrétions goutteuses et urinaires provenant de l'acide urique. Il semble admettre que l'acide urique est employé à la transformation de l'acide benzoïque en acide hippurique. Mais comme son observation a été faite sur l'urine d'un individu atteint d'arthrite, il faut supposer que cette urine, même sans l'emploi de l'acide benzoïque, n'eût pas renfermé davantage d'acide urique. Au reste, il est évident que l'acide hippurique qui se sépare presque immédiatement par l'addition d'un acide, est combiné à une base dans les liquides de l'urine.

BULLETIN SCIENTIFIQUE.

PHYSIQUE. — *Sur l'influence magnétique du spectre lunaire*, par M. DE MOLEYNS.

Plusieurs physiciens ont révoqué en doute l'opinion émise par le docteur Morichini relativement à la propriété magnétisante

des rayons *bleu* et *violet* du spectre solaire. M. de Moleyns, désirant vérifier ce fait, ne tarda pas à reconnaître qu'une aiguille à coudre placée avec soin à la surface de l'eau peut prendre une polarité manifeste, sans qu'il soit nécessaire de faire intervenir les rayons du spectre; elle se place d'elle-même dans le plan du méridien magnétique, la pointe tournée vers le nord et la tête du côté du sud. Cette expérience réussit constamment, à moins que la tête de l'aiguille ne soit beaucoup plus petite que de coutume. Mais vient-on à soumettre l'aiguille à l'action des rayons réfractés, elle s'aimante en sens contraire, et, par conséquent, dirige sa pointe du côté du midi. L'effet se produit en donnant aux aiguilles les positions les plus différentes dans le spectre; en plaçant, par exemple, la pointe dans le rayon bleu et la tête dans le rouge, ou celle-ci dans l'espace obscur situé au delà du violet, la pointe plongeant dans le violet extrême, ou bien encore mettant l'aiguille en long dans le rouge, le bleu ou le violet. Néanmoins le renversement des pôles s'effectue plus rapidement sous l'influence des rayons bleu et violet que sous celle du rayon rouge. Les propriétés magnétiques développées de cette manière dans une aiguille y persistent au moins vingt-quatre heures après qu'elle a été soumise à l'action des rayons réfractés. Mais, une circonstance des plus importantes à noter, c'est que ce renversement de pôles ne se manifeste qu'autant que la direction de l'aiguille n'est point parallèle à celle des courants magnétiques terrestres : aussi, vient-on à faire tomber sur elle le spectre solaire pendant qu'elle flotte à la surface de l'eau et qu'elle est placée dans le méridien magnétique, elle n'éprouve aucun changement dans sa polarité, et sa pointe continue à se diriger vers le nord.

Il n'en fut plus de même lorsque M. de Moleyns soumit l'aiguille à l'influence du spectre *lunaire :* la pointe de l'instrument abandonna presque aussitôt la direction du pôle magnétique boréal, et l'aiguille vint se placer dans le méridien terrestre. Alors elle commença à se mouvoir latéralement, mais avec lenteur, vers cette partie du spectre où prédominent les rayons bleu et violet. En même temps elle tourna sur son centre de gravité et finit par se placer perpendiculairement au méridien. Une fois arrivée à cette position elle se mut rapidement en sens contraire et s'avança longitudinalement de l'est à l'ouest, la tête en avant; dès que celle-ci eut dépassé le spectre elle se tourna vers le nord : il en résulta un nouveau mouvement curviligne de l'aiguille entière, qui la porta au delà de sa position primitive, c'est-à-dire de celle qu'elle occupait au commencement de l'expérience. Une fois revenue dans le plan du méridien elle y resta stationnaire pendant quelque temps, bien que le prisme fût maintenu en place. Notons que, durant l'expérience, la lune, qui alors était pleine, se trouvait elle-même à l'est du méridien, et que le prisme était tenu à un centimètre de la surface de l'eau et de manière à faire tomber les rayons bleus le plus près possible de l'horizon oriental.

Après quelques instants de repos, l'aiguille recommença à se mouvoir latéralement, comme la première fois, en passant, mais avec plus de lenteur, par les positions détaillées ci-dessus; elle s'arrêta un moment quand elle fut parallèle à l'équateur, ce qui n'avait pas eu lieu d'abord. Au contraire, dès qu'elle se fut replacée dans le plan du méridien terrestre, la pointe dirigée vers le nord, elle reprit immédiatement son mouvement de latéralité.

On attendit que les changements successifs de position eussent ramené la tête de l'aiguille du côté du nord : le prisme fut alors retiré durant quelques secondes, puis remis en position ; le mouvement recommença aussitôt à se produire, mais la tête de l'aiguille se tourna vers l'ouest, et la rotation s'opéra en sens inverse de celui qui avait eu lieu avant l'éloignement du prisme.

Enfin, après avoir soustrait l'aiguille à l'influence prismatique, on reconnut que la pointe revenait toujours à sa position primitive et se dirigeait vers le pôle nord, alors même qu'elle en avait été écartée et tournée vers le sud au moment de la cessation de l'expérience : ainsi les renversements de pôles obtenus avec le spectre lunaire ne sont pas permanents, comme dans le cas où ils se produisent par l'action du spectre solaire. (*Phil. mag.*, n° 127.)

CHRONIQUE.

Pendant que les mines d'or du Brésil et de l'Amérique espagnole voient diminuer chaque jour la quantité de leurs produits, celles de Sibérie suivent une progression entièrement opposée. La nature a semé l'or en abondance sur le sol de la Sibérie, et la partie orientale de cette vaste contrée est aujourd'hui l'objet de l'attention générale à cause des riches métaux qu'elle fournit. Le sable des rivières contient sur de grandes surfaces de l'or qu'il suffit de recueillir, et, parmi ces rivières, on cite surtout la grande Biroussa, qui se trouve sur les confins des gouvernements de Yenisseick, d'Irkoutsk, et les bassins de la Tongouscka supérieure et de l'Ourderel, qui arrosent le premier de ces gouvernements. La plupart des explorations des mines d'or ont été faites par de simples particuliers, qui suivirent l'exemple que leur donnait le gouvernement. Si on excepte les districts qui appartiennent aux mines impériales de Kolyvano, Vosskressensk et de Nertshinsk, ainsi que le pays situé au delà du Baikal, l'exploitation des mines d'or et la recherche des veines de ce métal précieux ont été concédées à des particuliers sous de certaines conditions. Pendant longtemps les spéculateurs ont fait d'inutiles recherches dans cette vaste contrée où ils ont souvent laissé leur fortune et leur santé; mais à la fin leur persévérance a porté ses fruits; on a découvert de l'or, et les travaux ont commencé en 1829. Depuis cette époque, le développement qu'ont pris les exploitations particulières est un fait fort remarquable. Le tableau suivant l'indique :

	Pouds	Livres		Zolot.
En 1829. .	1	10	11	40—96
— 30. .	4	22	39	
— 31. .	4	4	2	18—96
— 32. .	15	37	40	72—96
— 33. .	30	28	81	92—96
— 34. .	52	29	58	36—96
— 35. .	72	19	10	12—96
— 36. .	84	20	9	18—96
— 37. .	106	18	17	58—96
— 38. .	166	22	12	60—96
— 39. .	159	18	55	24—96
1840. .	211	39	20	48—96
Total de 12 années	912	1	12	79—96

Sur cette quantité la couronne a reçu 137 pouds d'or à titre de fermage, et les 755 autres pouds sont restés la propriété des entrepreneurs. Le poud répond, comme on sait, à un peu plus de 36 livres (la livre avoir-du-poids anglaise).

Ainsi, dans l'espace de dix années, la production s'est élevée pour les seules entreprises particulières de 1 à 200 pouds par an, et pourtant l'année, pour l'exploitation des sables aurifères, se réduit aux quatre mois de l'été seulement, pendant lesquels on lave les sables et on en extrait l'or. Tous ces travaux étaient exécutés par des personnes qui n'avaient aucune expérience dans cette industrie, dans un pays tout à fait inconnu, couvert de forêts épaisses, de marais impénétrables, et de montagnes où l'on ne trouvait aucune trace du passage de l'homme, et où quelques chevaux sauvages avaient à peine peut-être pénétré. Il paraît même que l'année 1841 fournira encore une preuve plus irréfragable de la richesse minérale de la Sibérie, car on assure que les exploitations particulières ont extrait près de 100 pouds d'or de plus qu'en 1840. Cette quantité comprendra 35 pouds fournis par les dépôts qu'a découverts l'an dernier le marchand Wiasnikoff, et dont l'exploitation n'a pas occupé plus de 100 ouvriers. Aujourd'hui les entrepreneurs bornent leurs recherches à l'or qui se trouve dans le sable des rivières, et il est probable qu'ils s'en tiendront là aussi longtemps que ces recherches seront fructueuses; mais il l'est aussi qu'à une époque plus éloignée, on cherchera à remonter à l'origine de ces richesses que renferme la Sibérie, et que l'on tâchera de trouver la source d'où provient l'or qu'on trouve dans ces sables précieux.

Le Propriétaire, Rédacteur en chef, EUGÈNE ARNOULT.

PARIS.— Imprimerie d'A. RENÉ et Comp., rue de Seine, 32.

10e ANNÉE.

BUREAUX A PARIS,
Rue Guénégaud, 19.

DIRECTEUR :
M. EUGÈNE ARNOULT.

Ce journal se compose de deux Sections distinctes, auxquelles on peut s'abonner séparément.
La 1re Section traite des Sciences proprement dites et de leurs applications : Mathématiques, Astronomie, Physique, Chimie, Zoologie, Botanique, Géologie, etc. — Elle paraît tous les Jeudis par numéros de 12 à 16 colonnes.
La 2e Section traite des Sciences historiques, archéologiques et philosophiques : Archéologie, Ethnographie, Philologie, Économie politique, etc. — Elle paraît le 1er de chaque mois par numéros de 32 à 40 colonnes.
Chaque Section forme par an un volume suivi de tables.

L'Institut,

JOURNAL UNIVERSEL DES SCIENCES
ET DES SOCIÉTÉS SAVANTES
EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER.

1ÈRE SECTION.
Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

N° 450.
11 Août 1842.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL.

	Paris.	Dépt.	Étrang.
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section..	20	22	24
Ensemble..	40	45	50

Tout abonnement date du 1er janvier, commencement du volume de chaque Section.

PRIX DES COLLECTIONS.

1re Section.
1833-1841, 9 vol. . 108 f.
Toute année séparée. 12

2e Section.
1836-1841, 6 vol. . 48
Toute année séparée. 8

Pour les Dép. et pour l'Etr., les frais de port sont en sus, savoir : 3 ou 6 fr. par vol. de la 1re Section, et 2 ou 4 fr. par v. de la 2e Section.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 8 *août* 1842. — *Présidence de* M. PONCELET.

LECTURES.

M. Jacobi (de Kœnigsberg) lit un mémoire sur l'élimination des nœuds dans le problème des trois corps ; — M. Cauchy, sur les mouvements planétaires. — Nous reviendrons une autre fois sur ces deux mémoires.

OSTÉOGÉNIE : *Formation des dents*. — M. Duvernoy lit un mémoire sur les dents des Musaraignes considérées dans leur composition et leur structure intime, leurs rapports avec les mâchoires, leur développement et leur succession.

L'auteur, dans une introduction, trace un exposé historique des différents travaux qui ont été faits sur les dents ; puis il arrive aux recherches qui lui sont propres, et termine par le résumé suivant, qu'il présente comme le résultat tant de ses études que de celles d'autres anatomistes sur le bulbe dentaire.

1. Ce bulbe se compose de deux parties distinctes ayant chacune une fonction particulière.

2. L'une, en rapport immédiat avec les vaisseaux sanguins qui arrivent à la capsule dentaire, est une sorte de follicule dont les parois sécrètent et versent dans la cavité de ce follicule ou du noyau pulpeux les matériaux de la substance tubuleuse. C'est à la fois l'organe préparateur et le réservoir de ces matériaux.

3. L'autre partie du bulbe, qui enveloppe la première, est le canevas de la substance principale ou tubuleuse de la dent, lequel se durcit à mesure que les tubes capillaires dont il se compose reçoivent et absorbent les matériaux préparés par l'organe sécréteur de ce bulbe.

4. Cette théorie concilie jusqu'à un certain point l'ancienne, qui regardait la formation des dents comme une sécrétion de la surface du bulbe, avec celle adoptée récemment par M. Owen, qui admet que les dents croissent comme les os par intus-susception, et que leur durcissement ne diffère de celui des os que parce qu'il est centripète dans les dents et centrifuge dans les os.

5. Le bulbe ne paraît donc pas destiné tout entier à se transformer en dent dans tous les cas. Il en est réellement en partie l'organe sécréteur, en ce qu'il en prend les matériaux dans le sang et qu'il les verse dans sa cavité. Ceci est conforme à l'ancienne théorie.

6. Ces matériaux passent à mesure à travers les parois de cet organe de sécrétion et en dehors de ces parois dans le canevas tubuleux de la substance principale, dont la forme et les dimensions sont déterminées pour chaque dent, et limitées d'un côté par la membrane qui tapisse les parois de la cavité du noyau pulpeux, et de l'autre par celle qui se trouve plus tard enveloppée par l'émail de la couronne. Ces deux membranes sont continues et forment une poche renfermant ce canevas tubuleux, et plus tard toute la substance tubuleuse.

7. L'arrangement des matériaux de la dent sécrétés par le bulbe n'est donc pas une simple transsudation de ces matériaux par couches, dont la première se formerait dans le vide de la capsule dentaire entre le bulbe et la membrane encaissante, et dont les autres se mouleraient successivement dans la précédente, en se moulant simplement autour de la surface du bulbe.

8. Cet arrangement est déterminé par la forme, le nombre et la direction des tubes nutritifs qui composent la partie dentaire du bulbe et qui se chargent de ses matériaux.

9. La substance principale des dents ne paraît contenir aucun vaisseau sanguin en activité. En cela elle diffère essentiellement des os. Les dents ne recevant pas de sang dans leur substance tubuleuse prennent dans le noyau pulpeux leurs matériaux nutritifs. La moelle des os pourrait tout au plus être comparée à la substance du noyau pulpeux, ainsi que l'a fait observer M. Owen, qui appelle *canal médullaire unique* ce noyau pulpeux d'une dent de Mammifère.

COMMUNICATIONS.

M. Dumas met sous les yeux de l'Académie des échantillons de détritus calcaires et de sable agglutinés ensemble par le simple effet de la pression exercée sur eux, à l'aide d'un rouleau pesant. Ces échantillons sont adressés par M. Schattenmann, comme preuves justificatives du mémoire qu'il a présenté dans la dernière séance.

— M. Piobert présente à l'Académie un exemplaire autographié de la partie théorique du Cours d'artillerie qu'il a été chargé de créer, en 1831 et 1832, à l'Ecole d'Application de l'Artillerie et du Génie, à Metz. Dans ce cours, qui, depuis lors, fait partie de l'enseignement de cette école, toutes les questions ont été traitées, pour la première fois, en ne s'appuyant que sur l'expérience ou sur des théories constamment déduites des faits et dégagées de toute hypothèse. La plupart des considérations nouvelles qui sont développées dans cet ouvrage ne sont pas exclusivement relatives au service de l'artillerie ; presque tous les résultats obtenus sont susceptibles de nombreuses applications et peuvent être avantageusement utilisés dans diverses questions importantes de mécanique. On y détermine les effets utiles de la force expansive des fluides élastiques, les effets destructeurs de ces agents énergiques, et la résistance dont sont susceptibles les enveloppes qui servent à les contenir. Les principes raisonnés de construction des voitures, des roues et des essieux, y sont développés, tant sous le rapport de la solidité que sous celui du tirage qui est nécessaire pour mouvoir les véhicules ; enfin la force de traction du cheval et des autres animaux de trait est envisagée d'une manière nouvelle, qui rend parfaitement compte de tous les effets observés dans la pratique.

— M. Serres fait hommage à l'Académie du *Précis d'Anatomie transcendante appliqué à la physiologie*, dont il vient de publier le premier volume. Cette première partie, qui porte pour titre *Principes d'organogénie*, contient l'exposé des règles que suivent les organismes de l'homme et des animaux, dans le cours de leur développement.

— M. Arago, de retour de son voyage à Perpignan, annonce qu'il a reçu un grand nombre de communications relatives à l'é-

clipse de soleil du 8 juillet dernier; mais il ne se propose d'en rendre compte que lorsqu'il en aura reçu quelques-unes qui lui manquent encore, et qui compléteront les nombreux documents qu'il possède déjà. Dès à présent, néanmoins, il croit pouvoir déclarer que la science cosmique paraît devoir tirer un grand profit de certains phénomènes de lumière qu'a présentés l'éclipse, si toutefois ces phénomènes ne sont pas de simples effets d'optique.

M. Arago profite ensuite de l'occasion pour réclamer contre une phrase du dernier mémoire de M. Bessel, où il est dit que personne encore n'a mesuré les spectres prismatiques que présentent souvent les étoiles près de l'horizon. M. Arago fait remarquer qu'il s'est occupé de faire des mesures de cette nature il y a déjà près de trente ans.

CORRESPONDANCE ET MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

Météorologie. — M. Wartmann écrit pour faire connaître deux phénomènes de pluies observées par un ciel parfaitement serein, à Genève, le 11 mai dernier, à $10^h\,30^m$ du matin et à 3^h du soir. — Le ciel était parfaitement pur, l'air calme. Lors de la première observation, le baromètre, réduit à 0°, marquait $730^{mm},5$; le thermomètre centigrade, à l'air libre, $+$ 9°,3, et l'hygromètre à cheveu 70°. La pluie tombait dans une direction parfaitement verticale; les gouttes étaient larges et chaudes, et provenaient d'une région fort élevée. Elle dura cinq minutes sans interruption. La pluie de 3^h du soir présenta plusieurs intermittences remarquables. Après une averse de $\frac{3}{4}$ de minute de durée, le phénomène cessa pendant une demi-minute, puis recommença tout à coup avec autant d'intensité que la première fois, et dura une minute; il fut de nouveau suspendu pendant 50 secondes, après quoi il y eut encore une nouvelle chute spontanée de gouttes fort larges et assez serrées, qui avaient une légère odeur électrique, analogue à celle que M. Schœnbein désigne sous le nom d'ozone. Cette dernière chute se prolongea deux minutes. L'air, pendant le phénomène, était parfaitement calme; le baromètre, réduit à 0°, marquait $727^{mm},61$; le thermomètre, à l'air libre, $+$13°,0, et l'hygromètre à cheveu 67°.

Une circonstance qui mérite d'être remarquée c'est que la pluie, par un ciel serein, observée, le 21 avril dernier, par M. Bodson de Noirfontaine, et celle du 2 mai suivant, observée par M. Babinet, consistaient en gouttes très-fines et très froides, tandis que celle dont il est parlé aujourd'hui était formée de gouttes très-larges et tièdes; c'est une pluie tout à fait analogue à celle que M. de Humboldt observa autrefois sous une latitude bien différente de celle de la Suisse.

— M. Fournet adresse une note sur la forme de quelques éclairs.

M. Arago a distingué, comme on sait, quatre formes différentes dans les émanations électriques des nuages, savoir 1° les éclairs linéaires, minces, arrêtés sur les bords et cheminant en zig-zag avec une énorme vitesse; 2° les éclairs diffus et couvrant de grandes surfaces nuageuses; 3° les feux circonscrits en forme de globes dans lesquels la matière électrique est en quelque sorte condensée et dont le mouvement de progression s'effectue avec une certaine lenteur; enfin 4° les lueurs d'apparence phosphorique qui persistent pendant quelque temps sur les bords ou sur tout l'ensemble de certains nuages.

Après avoir rappelé ces quatre types, M. Fournet ajoute : — On conçoit que, pour arriver à saisir les causes de ces diverses manières d'être, il convient de savoir si elles doivent être considérées comme formant des types entièrement indépendants, ou bien s'il n'y aurait pas divers passages des unes aux autres. Voici un premier contingent d'exemples qui pourront servir peut-être un jour à la solution de la question.

Dans un orage arrivé près de Lyon, le 17 juillet dernier, à Chessy, certains éclairs appartenaient en général à la catégorie des éclairs diffus illuminant de lueurs rouges, tremblantes, multipliées, des longueurs de trois à quatre lieues. Dans le nombre il s'en trouvait plusieurs qui, indépendamment de la forme indiquée ci-dessus, offraient un ou deux centres lumineux. Dans d'autres, la matière électrique encore plus condensée, et émanant toujours d'un éclair diffus, offrait l'apparence d'une traînée de feu rouge, qui s'élèverait verticalement en ligne droite ou en courbes sinueuses. Ces jets offraient la représentation exacte de ces forces simples qui surgissent de temps à autre du milieu de la clarté générale produite par un feu d'artifice. Ils différaient par conséquent des éclairs du second genre, avec lesquels ils faisaient corps, par une plus grande concentration du fluide électrique, et de ceux du premier genre par leur moindre instantanéité, par leur lumière moins éblouissante, par leur marche rectiligne ou curviligne sans zigzags à angles vifs et enfin par leur forme raccourcie. Ils semblent donc indiquer un état intermédiaire entre ces deux types.

Parmi les éclairs diffus on peut encore ranger, ajoute M. Fournet, une autre structure remarquable en ce qu'au lieu d'être plus ou moins allongée elle est parfaitement circulaire, avec un noyau central très-éclatant, comme un soleil garni de ses rayons. Ces sortes d'éclairs émanent du flanc des colonnes orageuses les plus denses et les mieux agglomérées, et celles-ci semblent alors offrir une ouverture analogue à la bouche d'un canon au moment d'une explosion.

Physique du globe. — M. Agassiz écrit du glacier de l'Aar, à la date du 17 juillet, que depuis huit jours il est établi de nouveau sur ce glacier, avec les personnes qui doivent l'aider à poursuivre l'observation des phénomènes qui s'y présentent en grand nombre. — Voici déjà quelques résultats de leurs observations de cette année.

Un premier fait, c'est l'avancement progressif du glacier, qui a marché de 207 pieds (mesure suisse) depuis le mois de septembre de l'année dernière. Quatorze années d'observations (de 1827 à 1836 par M. Hugi, et de 1836 à 1842 par M. Agassiz) donnent pour moyenne de la marche annuelle de ce glacier 220 pieds. M. Agassiz a reconnu que le glacier est immobile en hiver.

Un autre fait très-curieux et peu connu, c'est l'ablation de la surface du glacier. M. Agassiz a reconnu que pendant l'été la surface s'abaisse de 6 à 7 pieds, sans que pour cela le niveau absolu du glacier diminue. Il a même remarqué en 1841 que, malgré une ablation de 7 pieds de glace, le niveau de la surface du glacier s'était considérablement élevé. M. Agassiz attribue ce phénomène à la congélation de l'eau qui s'infiltre continuellement dans la masse du glacier et qui le dilate dans tous les sens. Quelques mesures lui ont fait reconnaître que telle en est effectivement la cause. Si l'on peut conclure une moyenne d'après trois années d'observation, l'ablation annuelle est de 5 pieds.

Optique. — M. Matteucci adresse une note relative à quelques expériences qu'il a faites sur la phosphorescence, à l'aide d'un papier qu'il nomme *phosphoroscopique*, et qu'on prépare en répandant uniformément avec un tamis la matière phosphorescente sur du papier mouillé avec une solution de gomme arabique. Ce papier est très-sensible à la lumière solaire, à celle de l'étincelle et des différentes flammes.

M. Matteucci a pu très-bien établir qu'avec le phosphore de Canton la phosphorescence n'est excitée que par les rayons violet et indigo du spectre obtenu avec un prisme de verre assez bon. Même résultat avec un prisme d'eau. Le rayon solaire qui passe à travers une lame de quartz de $0^m,003$ avant d'arriver sur le prisme porte la phosphorescence jusqu'aux rayons bleus. Le maximum est dans le violet et dans cette partie qui est près de l'indigo.

M. Matteucci a essayé le passage de la lumière à travers différents corps. Ceux qui la laissent passer le mieux parmi les solides sont l'alun, le quartz, le sel gemme; le moins de tous, le mica, même très-mince, et la tourmaline.

M. Matteucci a réuni un grand nombre de faits qui prouvent que la transparence n'est pas en rapport avec la propriété qu'ont les corps de laisser passer la radiation phosphorescente. L'ordre dans lequel peuvent être disposés les corps, quant à la propriété qu'ils ont de laisser passer les rayons phosphorescents, n'est pas le même pour les différentes sources de lumière. — Le passage des rayons solaires à travers certains corps favorise le passage des rayons phosphorescents qui y sont réunis par d'autres corps.

Tels sont les faits généraux que renferme la note de M. Matteucic.

Galvanoplastique : *Précipitation du bronze.* — M. de Ruolz annonce qu'il est parvenu à opérer la précipitation galvanique des alliages, ce qui n'avait pas encore été obtenu. Toutefois il n'est question dans sa lettre que du bronze.

« Il résulte de mes recherches, écrit-il, que, pour obtenir galvaniquement la précipitation simultanée de deux métaux, il faut remplir les conditions suivantes :

« 1° Que les deux dissolutions métalliques qu'il faut mélanger ne soient pas susceptibles de se décomposer réciproquement en donnant lieu à un composé insoluble quelconque ;

« 2° Que, dans les proportions à adopter, il ne faut pas avoir égard seulement aux quantités relatives des deux métaux qui constituent l'alliage que l'on veut obtenir, mais encore à la loi de précipitation de chaque métal pris individuellement, ou à la puissance électrique nécessaire pour précipiter dans un temps x une quantité donnée de chacun d'eux.

« Ainsi, dans le cas qui nous occupe, pour obtenir un alliage composé de cuivre 90, étain 10, il faut employer une dissolution contenant ces deux métaux dans des proportions toutes différentes. »

En effet, les divers échantillons de fer bronzé que M. de Ruolz a soumis à l'Académie, et qui contiennent, comme l'alliage des bouches à feu, 10 à 20 p. 0/0 d'étain, ont été obtenus en faisant agir la pile à courant constant sur une dissolution que l'on composera ainsi : — Prenez : eau 5000 parties ; faites-y dissoudre assez de cyanure de potassium pour marquer 4° au pèse-sel, la température étant de + 25° C. Faites dissoudre dans cette liqueur, à une température de + 50 à + 60° C., 30 parties de cyanure de cuivre sec ; puis faites dissoudre à la même température 10 p. de bioxyde d'étain. Une partie de l'étain réduite à l'état métallique apparaîtra sous forme d'une poudre noire ; le reste se dissoudra, non pas à l'état de cyanure double, mais à l'état de stannate de potasse, à la faveur de l'excès d'alcali contenu dans la solution de cyanure de potassium.

Cette nouvelle application de la galvanoplastique pourra offrir de l'intérêt pour tous les objets de serrurerie, en fer, auxquels le cuivrage ne convient pas, tant à cause de la couleur désagréable du cuivre rouge qu'à cause de l'altérabilité de ce métal ; elle pourra servir aussi pour un grand nombre d'objets d'art en fonte de fer.

— M. G. Barruel écrit pour faire remarquer les avantages qu'il y aurait à utiliser les bagasses, et indique un mode d'extraction du sucre qui y est contenu. Cet avantage serait très-grand, en effet, puisque pour produire 35 millions de sucre à la Guadeloupe on en perd ou altère pendant la cuisson 23 millions, et en brûlant les bagasses on perd 26 autres millions. Reste à savoir si le moyen proposé par M. Barruel est avantageux ; c'est ce qu'aura à examiner une commission.

— M. Achille Buchet adresse un mémoire sur l'application qu'on pourrait faire de l'étincelle du carreau fulminant de Leyde, rendue continue, à la télégraphie de nuit ; — M. Challuau (de Nantes), une notice sur le calcul des surfaces des plans. (Renvoyé à l'examen de commissaires.)

— Une commission aura également à examiner quels instruments il serait utile de remettre entre les mains d'un entomologiste, M. de Castelnau, que le ministre de l'instruction publique a le projet de charger de faire un voyage dans la portion de l'Amérique méridionale comprise entre l'équateur et le tropique du Capricorne.

SOCIÉTÉ PHILOMATIQUE DE PARIS.

Séance du 9 juillet 1842.

Pathologie. — M. Montagne communique, au nom de M. Rayer et au sien, l'observation d'une Mucédinée dont le développement s'est effectué sur une portion du sac aérien d'un Bouvreuil, infiltré de matière tuberculeuse. Chez cet oiseau le poumon était tuberculeux, et la plèvre qui l'enveloppe également recouverte de moisissures. La Mucédinée, conservée sur sa matrice dans un tube de verre bien bouché, fut adressée à M. Montagne, qui la soumit au microscope et ne reconnut à la vérité ni l'espèce ni même le genre auquel elle appartenait, mais constata néanmoins la nature fongique de cette production. Elle consistait effectivement en un *mycelium* de quelque future Mucédinée indéterminable en cet état. Remise sur-le-champ dans l'éprouvette que l'on boucha avec soin, et examinée de nouveau six jours plus tard, il ne fut pas difficile de reconnaître que le champignon, qui avait suivi toutes les phases de son évolution normale dans les nouvelles conditions où on l'avait placé, était non-seulement une vraie Mucédinée, mais l'*Aspergillus candidus* lui-même, qu'il était impossible de méconnaître à tous ses caractères. Ainsi, à moins de supposer que les spores de cette Mucédinée se soient semées pendant l'instant fort court qui a servi au premier examen, il faut bien admettre que l'*Aspergillus*, dont on n'avait vu d'abord que le système végétatif, a opéré son développement complet dans les conditions qui ont été indiquées. — Lorsque, chez les animaux, on trouve dans les cavités en communication avec l'air atmosphérique quelque production végétale dont on désire connaître la vraie nature, ne pourrait-on pas employer ce moyen bien simple d'en favoriser l'évolution complète pour arriver à la sûre détermination du genre et de l'espèce ?

Chimie. — M. Malaguti écrit à la Société pour lui communiquer le résultat de quelques-unes de ses recherches.

Dans plusieurs combinaisons, les oxydes métalliques masquent les réactions des acides organiques et se trouvent à leur tour masqués par ces derniers. M. Malaguti s'est proposé d'étudier ces faits encore inexpliqués. Il a été mis sur la voie de leur explication par l'examen d'une sorte d'oxalate double de chrôme et de potasse obtenu par l'action de l'acide oxalique sur le bichrômate de potasse :

$$\dddot{\overline{Cr}}\,\dddot{C}^3 + \dot{K}\dddot{C}^3\dot{H} + 10\dot{H}.$$

Dans ce sel les réactifs ne décèlent ni la présence de l'acide oxalique ni celle de l'oxide de chrôme. Or, cependant, s'il était, comme on pourrait le penser, formé d'oxalate de potasse, les sels de chaux devraient précipiter l'acide oxalique. M. Malaguti a reconnu que ce sel est réellement simple, et formé par l'union d'un équivalent de potasse avec un équivalent d'un acide nouveau qu'il est parvenu à isoler, et dont la formule est

$$Cr^8 C^{10} O^{18} + HO, \text{ ou } \dddot{\overline{Cr}}\,\dddot{\overline{C}}^5 + HO.$$

L'auteur a étendu ses recherches à plusieurs autres combinaisons, entre autres au tartrate et au citrate de chrôme. Ces prétendus sels ne sont en réalité que des acides doués d'une capacité de saturation bien définie.

M. Malaguti s'est aussi occupé de l'action du sucre de fécule sur l'acétate de cuivre, à une température de 80 à 100°. Il y a production de protoxyde de cuivre, dégagement d'acide carbonique ; de plus il reste un acide qu'on peut précipiter par l'alcool et l'acétate de plomb, et qui donne alors la combinaison

$$C^8 H^6 O^9, 3PbO.$$

La formation de cet acide se comprend facilement comme il suit :

Sucre de raisin anhydre.	$C^{12} H^{11} O^{11}$
Acide produit anhydre .	$C^8 H^6 O^9$
Différence	$C^4 H^5 O^2 + HO$
ou. .	$4CO^2 + 5HO$

Micrographie : *Structure des globules du lait.* — M. Mandl communique une note dont voici le résumé.

Lorsqu'on place une petite gouttelette de lait entre deux verres, et que l'on fait glisser ces verres l'un sur l'autre, dans le même sens, en employant une *forte compression*, on ne tarde pas à voir des gouttelettes oléagineuses, très-longues, étroites, formant des traînées, et les membranes roulées sur elles-mêmes, placées sous un angle droit sur le grand diamètre des gouttelettes. Ces mem-

branes atteignent la longueur de 1 à 2 centièmes de millimètre, tandis que leur largeur ne surpasse guère $\frac{1}{300}$ de millimètre. L'éther dissout les traînées oléagineuses, tandis qu'il laisse intactes les membranes. Les traînées oléagineuses forment de nouveau des gouttelettes de grandeur très-variable, lorsqu'on ajoute de l'eau ; les membranes, au contraire, se présentent dans ce cas, soit attachées à l'un des deux verres, soit nageant librement dans l'eau, droites ou différemment courbées. Lorsqu'on triture les globules de lait, une foule de bulles d'air s'y forment ; le beurre forme alors des segments de gouttelettes aux bords de ces bulles d'air. — Les globules du lait ne se dissolvent instantanément ni dans l'éther, ni dans l'alcool bouillant ; il faut une action prolongée pour produire cet effet. L'acide acétique produit, sous les yeux de l'observateur, des bosselures qui s'agrandissent, et acquièrent de nouvelles bosselures, jusqu'à ce que le globule se dissolve. Ces altérations, qui se produisent aussi lorsque le lait devient acide, sont probablement la cause qui a conduit M. Turpin à l'opinion que les globules du lait végètent et se transforment en germes du *Penicillium glaucum*. Les globules du lait résistent aussi à l'action modérée de la chaleur ; on peut s'en convaincre en examinant le lait bouilli. Peu de globules seulement ont crevé et se sont réunis pour former des gouttelettes oléagineuses.

Séance du 16 *juillet* 1842.

Il est rendu compte du mémoire sur la structure intime des poumons de l'Homme et des Mammifères, que M. Bourgery a lu à l'Académie des Sciences dans la séance du 12. A cette occasion M. Duvernoy rappelle les recherches antérieures de Reissessen, et, comme cet anatomiste, il croit à la terminaison en culs de sac des prolongements extrêmes des bronches. Le mode de dissection du poumon par tranches minces, adopté par M. Bourgery, lui paraît propre à induire en erreur sur la véritable constitution du tissu pulmonaire.

M. Doyère déclare qu'il partage maintenant cette opinion, quoiqu'il ait admis d'abord la réalité du fait annoncé par M. Bourgery.

La discussion roule un moment sur la nature et les fonctions de la rate. MM. Duvernoy et Léveillé citent des faits qui tendent à prouver que la rate est un organe de sanguification.

— M. Doyère prend la parole ensuite pour rappeler une opinion émise par M. Mandl sur la structure des cheveux, et suivant laquelle les cheveux s'accroîtraient par l'extrémité la plus éloignée de leur racine. Il mentionne un fait nouvellement venu à sa connaissance, et qui lui paraît contraire à cette manière de voir. Une dame étant tombée malade, ses cheveux ont complétement blanchi ; après un certain temps ils sont redevenus noirs à la base ; et aujourd'hui toutes les boucles de sa chevelure sont presque entièrement de cette teinte, à l'exception des extrémités, qui sont d'un blanc d'argent.

M. Babinet cite un autre fait qui lui est personnel. Sa chevelure a la propriété de blanchir et de noircir alternativement. Après avoir blanchi d'une extrémité à l'autre, ses cheveux noircissent dans toute leur longueur, et cela dans l'espace de quatre à cinq jours.

— Le même membre entretient ensuite la Société du fait du déplacement des points neutres de l'atmosphère, observé par lui dans les jours qui ont précédé l'éclipse du 8 juillet. — Il annonce en même temps que M. Baily vient de donner une nouvelle et troisième détermination de la densité moyenne de la terre; il lui assigne pour valeur le nombre 5,58.

Séance du 23 *juillet* 1842.

Hydraulique. — M. de Caligny communique à la Société des expériences qu'il a faites sur le mouvement des ondes dans un canal rectangulaire d'un peu moins de 24 mètres de long, de 72 à 73 centimètres de diamètre et de 4 décimètres de profondeur. Il rappelle que déjà il a communiqué à la Société, en décembre 1841, des expériences faites sur le même canal, en prévenant que la rigueur de la saison l'obligeait à en remettre les détails à une autre époque. — Voici le résultat de ces expériences.

Quand, à l'une des extrémités du canal, on enfonce alternativement dans l'eau un cylindre vertical, on donne naissance à des ondes *courantes* qui se transportent vers l'autre extrémité du canal avec un mouvement de translation *apparent*, sans être suivies d'ondes qui leur soient comparables en hauteur. Lorsqu'elles arrivent à cette autre extrémité, précédées d'ondes moins élevées, celles-ci se gonflent graduellement, étant suivies par des ondes plus fortes, et l'ondulation se balance, sans translation apparente, un certain nombre de fois dépendant du nombre d'ondes qu'on a produites, et qui est lui-même fonction du nombre de coups de cylindre qu'on avait donné à la première extrémité du canal avant d'abandonner l'ondulation à elle-même. La courbure de ces ondes et leurs principaux mouvements sont faciles à observer, parce que si le cylindre est bien au milieu de la largeur du canal, le mouvement de la surface se fait comme celui d'une toile dont une des trames resterait toujours perpendiculaire aux parois verticales. Il n'est pas nécessaire pour cela que le cylindre soit d'un diamètre notable par rapport à la largeur du canal ; ainsi on obtient des ondulations bien régulières, à partir d'une certaine distance de l'origine du mouvement, au moyen d'un cylindre d'un diamètre de 1 décimètre, et bien au-dessous même de cette quantité. Les ondes, après s'être balancées comme il vient d'être dit à une extrémité du canal, reviennent ensuite sur leurs pas pour s'y balancer aussi, et ainsi de suite, de sorte que les mouvements alternatifs de va et vient sont sensiblement isochrones, considérés d'une extrémité à l'autre du canal, comme pour chaque onde en particulier, même quand la hauteur des ondes est extrêmement affaiblie. On peut remarquer que l'isochronisme sensible de chaque onde semble indiquer qu'une masse donnée de liquide est mise en mouvement à chaque oscillation, quelle que soit sa puissance.

En répandant des corps légers dans l'eau en ondulation, il est très-facile, quand cette eau est d'ailleurs suffisamment claire, de suivre de l'œil les chemins parcourus par ces poussières ou corps légers tenus en suspension. Au fond de l'eau il n'y a qu'un mouvement de va et vient, un véritable *siphonnement*. Dans les régions supérieures du liquide il y a un *ondoiement* général dont on ne peut observer la loi qu'après des observations réitérées ; mais on s'en rend facilement compte en remarquant qu'il y a un mouvement de va et vient vertical et un mouvement de va et vient horizontal, sans que la direction du mouvement soit jamais ni verticale, ni horizontale, le long d'un chemin notable. Chaque molécule est soulevée et poussée en avant, puis elle redescend et recule vers sa première position, de sorte que dans les parties supérieures du liquide, chaque molécule décrit une courbe fermée ayant de l'analogie en apparence avec une ellipse. Mais ce résultat suppose que l'on observe l'onde *courante*. Quand l'onde se balance à l'une ou l'autre extrémité du canal, après quelques balancements le mouvement devient véritablement *vertical* jusqu'à une certaine profondeur à laquelle il courbe inférieurement sa direction qui devient horizontale dans le creux de la vague, de sorte que le mouvement est alors un véritable *siphonnement* jusqu'à l'époque où, revenant sur ses pas, elle redevient onde *courante*. C'est aussi ce qui doit se présenter jusqu'à un certain point quand on lance de chaque extrémité du canal deux systèmes d'ondes qui viennent se rencontrer et forme ce que l'on appelle en mer onde *clapoteuse*. Mais le mouvement étant alors très-compliqué, on n'a encore bien observé que le balancement *horizontal* dans les creux. L'intumescence du flot a elle-même alors un mouvement de va et vient horizontal sans mouvement de translation continu.

D'après ce qui vient d'être dit, il y a une sorte de mouvement elliptique ou *orbitaire* dans la partie *supérieure* des ondes courantes simples. On se tromperait cependant si l'on pensait que ce mouvement est *l'essence* du mouvement des ondes au lieu d'en être une conséquence particulière, le mouvement de va et vient analogue au siphonnement en étant la véritable base. En effet, quand on observe le mouvement d'un ensemble de poussières répandues dans l'eau, sans doute il faut bien que les points se groupent, se *moulent* selon la forme de la surface, mais ces points conservent cependant entre eux autant que possible leurs distances respectives. Ainsi l'on se formerait une idée inexacte si l'on

SUPPLEMENT.

pensait que les mouvements, au lieu de se faire en *masse*, se font pour chaque molécule d'une manière analogue à ce qui se passerait si l'on considérait le mouvement continu des anneaux d'une chaîne. S'il en était ainsi, la courbure du flot serait plus aiguë que celle du creux, d'après la théorie dite du *mouvement orbitaire*, tandis que ces courbures sont parfaitement égales quand la profondeur de l'eau dans le canal est suffisante. On sait d'ailleurs que si le mouvement *orbitaire* existait d'une manière analogue à ce que nous venons de dire, les corps flottants posés à la surface de l'eau seraient poussés en avant, s'ils n'étaient pas assez petits pour être retenus par l'attraction de l'eau comme s'ils en faisaient en quelque sorte partie; or il n'en est pas ainsi en général. On voit que le mouvement est en principe oscillatoire; les efforts dans un sens sont bien contrebalancés par les efforts dans le sens contraire; quand il y a réaction et balancement des ondes, la verticalité du mouvement dans les intumescences s'observe même à une grande distance de l'extrémité du canal, si les ondes sont assez nombreuses. Il en résulte que, dans la mer, où les ondes arrivent toujours du large et sont repoussées par le rivage, le mouvement de *siphonnement* peut se présenter même à de grandes distances de ce rivage, de sorte que le mouvement en ligne courbe fermée doit être observé en pleine mer dans la partie supérieure des flots. Il y a, comme on voit, une transition essentielle dans le phénomène. Quand on observe la trace formée par l'onde courante sur les parois verticales du canal, on voit ces parois mouillées jusqu'à une horizontale dont la hauteur est égale à celle du sommet de l'onde courante; mais à l'extrémité du canal la surface mouillée conserve la trace des ondes qui se balancent sans changer de place et dont la première semble coupée. Or, les phénomènes intérieurs sont différents dans les deux espèces d'ondes, et cela suffit pour mettre d'accord jusqu'à un certain point beaucoup de faits observés par divers auteurs et qui semblent se contredire.

En général il faut aussi tenir compte du phénomène connu sous le nom d'*onde solitaire*, dans lequel il y a *mouvement de translation réel, sans oscillation rétrograde*. Si à l'extrémité du canal on verse une masse d'eau, ou si l'on arrête subitement un corps après lui avoir donné un mouvement horizontal, on observe une intumescence qui se transporte d'une extrémité du canal à l'autre, sans être nécessairement précédée ou suivie d'ondes plus faibles. D'après les expériences faites sur le canal précédent, *l'onde solitaire* va et vient d'une extrémité du canal à l'autre; son mouvement de va et vient est isochrone, et sa vitesse est double de celle de l'onde *courante*, où le transport de l'eau semble n'être qu'apparent, du moins pour la majeure partie, tandis qu'il n'y a pas d'oscillation en retour dans l'onde solitaire, qui n'est pas un siphonnement et où il n'y a pas de mouvements en courbe fermée. Quand on soulève une grande onde solitaire, elle se précipite après l'onde courante, passe dessus en brisant les crêtes de celle-ci, remplit en partie les creux, et, si elle est assez puissante par rapport à elle, elle lui survit après l'avoir presque détruite. Or, quand on donne un mouvement alternatif au cylindre qui fait soulever les ondes, ce mouvement n'étant pas toujours vertical, il en résulte nécessairement des mouvements analogues à ceux dont on vient de parler, avec cette différence que les intumescences auxquelles ils donnent lieu se perdent en partie dans le creux des ondes courantes qui subsistent, si elles sont assez puissantes par rapport à ces ondes, dites *solitaires*, qui peuvent être cependant en assez grand nombre, et servent à expliquer jusqu'à un certain point les mouvements continus qui s'observent quelquefois même *dans un sens contraire* au mouvement apparent de l'onde courante. Or il est évident que la pression des vents qui soulèvent les ondes en pleine mer, agissant sous certains rapports comme le poids d'une masse d'eau ajoutée à celle de la mer, donne lieu à des ondes *solitaires* qui changent tout le système des ondes courantes; il y a donc, outre le transport horizontal causé directement par ces vents, une cause de mouvements qui dénaturent les ondes courantes, et dont il était indispensable de bien se rendre compte pour s'expliquer divers effets qui pourraient induire en erreur dans l'étude des mouvements intérieurs ou à la surface de l'eau, dans le canal dont il s'agit principalement dans cette note.

Nota. Quand on place un tuyau horizontal à l'extrémité du canal, le mouvement des ondes solitaires et des ondes courantes le repousse, en vertu de sa réaction, à une certaine distance de la paroi verticale que ces ondes sont venues frapper. Ainsi les ondes considérées sous ce rapport ont une force qui tend à creuser de cette manière au pied des parois verticales. Ainsi l'onde solitaire renvoyait le cylindre à une distance au moins égale à la longueur de son intumescence. Ce genre d'effets, et ceux d'un système d'ondes analogues à une suite de triangles dont les sommets viennent frapper les parois latérales, feront l'objet d'une prochaine communication. Quant aux succions latérales, qui, conformément aux expériences sur les siphons communiquées précédemment à la Société, doivent se présenter dans l'onde courante dont le transport apparent est bien parallèle pour les points de la surface, on n'a pas encore essayé d'en faire l'expérience dans ce canal où le mouvement n'a pas semblé assez puissant pour bien manifester l'effet dont il s'agit.

SOCIÉTÉ D'HISTOIRE NATURELLE DE STRASBOURG.

(Extraits inédits des procès-verbaux.)

Séance du 1er mars 1842.

ANATOMIE COMPARÉE; *Anatomie de la Souris de Barbarie, de la Gerbille de Shaw et de la Gerboise de Mauritanie.* — M. Lereboullet expose à la Société quelques additions qu'il a faites au mémoire de M. Duvernoy sur divers Mammifères de l'Algérie (1). Ces additions ont pour objet : 1° l'anatomie des viscères et quelques particularités du squelette de la Souris de Barbarie; 2° les organes génitaux mâles de la Gerbille de Shaw; 3° le cerveau, les organes d'alimentation et de reproduction, et les muscles des extrémités postérieures de la Gerboise de Mauritanie.

1° *Souris de Barbarie.* Le crâne de cette espèce diffère du crâne de la Souris ordinaire par sa forme plus allongée et par la forme de quelques os, entre autres de l'interpariétal. Les dents, tuberculeuses comme dans la Souris ordinaire, n'offrent pas de différences bien notables. Il y a une vertèbre dorsale de moins et une sacrée de plus (7 cervicales, 12 dorsales, 6 lombaires, 5 sacrées et 28 caudales). Les apophyses épineuses de ces vertèbres sont beaucoup plus fortes. On retrouve dans les doigts latéraux rudimentaires les mêmes os que dans les doigts développés, à l'exception du tubercule interne, qui représente le pouce aux extrémités antérieures; ce tubercule renferme deux petits os, dont l'un remplace le métacarpien, l'autre la première phalange. Le tube intestinal est plus court que celui de la Souris; il est au corps $: : 4\frac{1}{4} : 1$, tandis que dans celle-ci le rapport est $5\frac{1}{4} : 1$. Le foie a la même forme; il existe une vésicule biliaire; celle-ci se rencontre aussi dans quelques individus chez la Souris, quoiqu'elle manque chez la plupart. Les organes génitaux mâles sont construits sur le plan ordinaire à ces animaux. L'auteur signale autour de la terminaison des canaux déférents une couronne de petites glandes tubuleuses, semblables à celles qui entourent le col vésical, et que plusieurs auteurs regardent comme des vésicules séminales accessoires, tandis que d'autres les comparent, avec plus de justesse, à la prostate, à cause de leur structure évidemment glanduleuse. L'os pénial se distingue de celui de la Souris par le renflement de son cartilage terminal.

2° *Organes génitaux mâles de la Gerbille de Shaw.* Les testicules sont remarquables par leur volume et surtout par leur renflement considérable, qui forme l'épididyme en avant et en arrière de cet organe; le renflement postérieur a environ la moitié du volume du testicule lui-même. Les canaux déférents sont entourés à leur terminaison d'une couronne de glandes tubuleuses, comme dans les Souris. Le gland cylindrique, allongé, non hérissé d'épines, renferme un os pénial dont le disque basilaire est très développé, et dont la pointe se termine en un cartilage allongé, muni latéralement de deux ailerons membraneux et cartilagineux.

3° *Gerboise de Mauritanie.* Le cerveau est court, épais, très

(1) Voir les numéros 413 et 422 de *L'Institut*.

large en arrière, et fortement tronqué en avant, plus que dans aucune autre espèce de Rongeurs. La surface de ses hémisphères est entièrement dépourvue de circonvolutions. Sa longueur était de 15mm, sa plus grande largeur 19, sa largeur mesurée en avant 10, son épaisseur 11, la longueur du corps calleux 7. Le cervelet avait 11mm de longueur sur autant de largeur; son lobe moyen étroit; ses lobes latéraux saillants, très bombés, plus larges que le lobe moyen, terminés en arrière par des prolongements cylindriques (flocons) qui pénètrent dans des espèces de cornets osseux formés par un euroulement latéral de la tente du cervelet. Celle-ci est constituée par une cloison osseuse complète, mince et fragile, qui s'étend d'un rocher à l'autre et sépare entièrement le cervelet du cerveau — L'estomac est divisé, comme à l'ordinaire, en deux poches inégales; sa poche cardiaque présente à l'intérieur de nombreux plis qui forment comme un réseau irrégulier. La longueur du tube alimentaire est environ huit fois celle du corps. Le gros intestin est plus long que dans le genre *Mus;* le cœcum est aussi plus développé. Le foie n'offre pas, dans le développement de son lobe gauche, cette disproportion qu'on observe chez les Souris. Les testicules ont les proportions ordinaires; les canaux déférents augmentent de diamètre dans le voisinage de la vessie; leurs parois sont plus épaisses et leur cavité plus large; ces conduits ne sont pas entourés de glandes à leur terminaison. Les vésicules séminales et les organes glanduleux qui entourent le col de la vessie sont disposés comme à l'ordinaire, mais ces derniers sont peu développés. La portion de l'urètre située hors du bassin offre cette singularité qu'elle reste, dans tout son trajet, parfaitement distincte et séparée du corps caverneux. Arrivé à la base du gland, il pénètre dans cet organe, et s'ouvre, en s'élargissant, entre les trois lobes dont celui-ci se compose; dans son trajet à travers le gland, l'urètre reste membraneux; son tissu se distingue très-bien du tissu spongieux qui l'environne. Le muscle bulbo-caverneux embrasse latéralement la fin du rectum, et sort en même temps du sphincter de l'anus. Le gland se compose d'un lobe dorsal, ou supérieur, et deux lobes inférieurs. Le lobe supérieur a sa surface hérissée de petites épines recourbées en arrière et porte deux longs stylets, cornés, renflés à leur base, courbés en crochet à leur extrémité. L'os pénial est garni d'une crête saillante qui se détache de son disque basilaire, et vient se placer derrière la base des deux stylets cornés. Sa tige est élargie et aplatie.

Séance du 5 avril 1842.

Géologie. — M. Daubrée lit une *note sur la profondeur à laquelle le sondage de Haguenau paraît devoir atteindre une nappe d'eau jaillissante.*

« La structure d'un pays ayant été étudiée avec soin, il est en général assez simple de se représenter la disposition des nappes d'eau souterraines qu'il doit recéler, et de prévoir même à quelle profondeur on doit aller les chercher. Mais peu de pays présentent un morcellement de terrains tel que celui que l'on observe le long de la falaise orientale des Vosges, ou dans les collines d'Alsace. Les terrains compris entre les deux chaînes des Vosges et de la Forêt-Noire ont été ployés et brisés de la manière la plus irrégulière, par suite de leur voisinage avec ces deux grandes lignes de soulèvement. Il est d'autant plus difficile, au milieu de ces dislocations, d'établir des considérations théoriques bien positives que, dans la plaine, l'allure des formations est cachée par le terrain diluvien. Voici, au moins, quelles sont les conclusions les plus vraisemblables qui se déduisent de l'examen du pays.

« 1° *Nature des couches qui renferment la nappe d'eau.* C'est, au plus bas, dans des couches dites du *muschelkalk*, qu'il existe une nappe d'eau; car ces couches sont comprises entre les argiles des *marnes irisées* et les parties de même nature qui appartiennent au *grès bigarré*. Il est facile de voir, sur une coupe transversale de la vallée du Rhin, que cette nappe d'eau, si elle était atteinte par un trou de sonde fait à Haguenau, serait jaillissante, puisque dans la rangée de collines de muschelkalk qui bordent la chaîne entre Ingwiller et Saverne, ces couches s'élèvent moyennement à 90 mètres au-dessus du sol de la ville de Haguenau.

« 2° *Profondeur des couches aquifères.* Le sondage, après avoir traversé 6 mètres de dépôt diluvien, a atteint le terrain tertiaire, où il est depuis lors, et dont il atteindra probablement bientôt la limite inférieure. Si la série des terrains était complète et régulière, au-dessous de ce terrain tertiaire on trouverait la succession suivante, que l'on observe, par exemple, à la base du Bastberg, près Bouxwiller :

a. Le terrain jurassique; il n'est représenté dans le nord du département que par l'oolite inférieure, dont l'épaisseur moyenne peut être évaluée à 70 mètres;
b. Le lias; épaisseur moyenne, 60
c. Les marnes irisées, 60 à 70
d. Enfin les couches aquifères du muschelkalk.

« Ainsi, si la disposition était normale, on aurait à traverser 190 à 200 mètres au delà de la formation tertiaire, pour arriver à l'eau jaillissante. Mais l'eau salée qui a été rencontrée dans le puits doit avoir tiré sa salure des couches keupériennes ou de celles du muschelkalk; car c'est l'étage qui, dans le nord-est de la France, dans le Würtemberg et dans les contrées avoisinantes, est exclusivement salifère. La salure de cette eau, dont la cause est la même que celle des sources de Soultz-sous-Forêts, paraît donc indiquer le voisinage du keuper, et je suis porté à croire que, dans l'endroit dont il s'agit, l'oolite et le lias n'existent pas. C'est, du reste, ce que l'on observe près de là, entre Wissembourg et Gœrsdorf, où le tryas supporte immédiatement le terrain tertiaire. S'il en était ainsi, on n'aurait plus qu'environ 60 mètres de couches, principalement argileuses, à traverser, pour arriver à la nappe d'eau jaillissante.

« Quoi qu'il en soit de cette dernière conjecture, le jour où l'on aura dépassé les couches tertiaires, il sera facile, à l'aide des considérations qui viennent d'être émises, d'indiquer approximativement la profondeur jusqu'à laquelle on devrait pénétrer pour atteindre l'eau jaillissante. Il est donc important de continuer le travail jusqu'à ce point, qui ne peut plus être bien éloigné. Cet acte de persévérance est d'autant plus à conseiller qu'il ne serait pas impossible qu'on trouvât de l'eau immédiatement à cette limite inférieure de la formation tertiaire. »

Zoologie. — M. Lereboullet lit une *note sur une nouvelle espèce de Hérisson provenant de l'Algérie.*

« Notre musée avait reçu de M. Rozet, avec les autres objets adressés par ce naturaliste, un Hérisson des environs d'Oran, que l'on avait étiqueté provisoirement *variété du Hérisson d'Europe.* Un examen plus attentif nous a fait voir qu'il constitue réellement une espèce. Nous regrettons de ne pouvoir en donner une description complète, vu que, l'animal étant empaillé, plusieurs parties n'ont plus conservé l'intégrité de leurs formes.

« Sa longueur, mesurée du museau à l'origine de la queue, est de 0m,16; la longueur de la queue, un peu plus de 0m,02 (l'extrémité de la queue manque). — Ses piquants ont la forme de ceux de l'espèce d'Europe; entourés, dans une assez grande étendue de leur partie moyenne, d'un cercle gris-noir, ils sont blancs en deçà et au delà de cet anneau foncé; la partie blanche terminale est beaucoup plus longue que dans l'espèce ordinaire, et la jointe des piquants est colorée en brun clair, comme elle se voit dans les jeunes du Hérisson d'Europe. Ces piquants forment au sommet de la tête deux faisceaux très-serrés, qui paraissent commencer en avant des oreilles, à moins que cette insertion, bien plus antérieure que dans l'espèce d'Europe, ne soit qu'apparente, et due seulement à l'empaillage.

« Mais ce qui distingue surtout notre Hérisson, c'est la nature de son pelage. — Les parties latérales et inférieures du corps, le front, les joues, les pattes, la queue, en un mot toutes les parties que ne recouvrent pas les piquants, sont garnies de poils très-fins, longs et très-touffus, qui tranchent, par leur mollesse, avec les poils rudes, grossiers, et beaucoup moins fournis du Hérisson d'Europe. — La gorge et les parties latérales du cou, ainsi que le ventre, jusqu'au niveau des extrémités postérieures, sont blancs; la région la plus reculée du ventre, la région caudale, les extrémités postérieures, et une ligne latérale qui borde les flancs et

remonte jusque derrière les oreilles, sont de couleur gris foncé, tirant sur le noir. On voit du gris mêlé à du blanc sur le front et sur les joues. Les extrémités antérieures sont d'un gris clair. — Les pattes de devant, beaucoup moins fortes, à proportion, que celles du Hérisson d'Europe, sont terminées par des ongles plus petits, mais recourbés et comprimés latéralement comme ceux de cette espèce. — Les oreilles, quoique déformées par la dessiccation, m'ont semblé un peu moins arrondies. Le museau paraît être un peu plus court. Les moustaches sont grises. — L'examen du crâne prouve que l'individu était à peu près adulte. Il a toutes ses dents; seulement les fausses molaires et les pointes des vraies molaires sont plus acérées que dans les vieux Hérissons; et l'incisive mitoyenne de la mâchoire supérieure n'est pas encore entièrement sortie. Par contre, le développement de l'incisive postérieure est considérable et l'emporte en volume sur la même dent des individus adultes. Les crêtes osseuses du crâne ne sont pas encore apparentes. Du reste, les formes générales du crâne et des dents sont les mêmes que dans l'espèce d'Europe.

« Notre Hérisson se distingue de l'*Erin. albiventris* WAGN. par la nature et la couleur de son pelage, par ses extrémités, qui ne paraissent pas être aussi grêles que dans l'espèce de M. Wagner, et par ses ongles. Nous proposons de donner à ce Hérisson le nom spécifique d'*Algirus;* sa diagnose serait la suivante : *E. auriculis subarcuatis; digitis et unguibus mediocribus; toto corpore subtus pilis* CONFERTISSIMIS, MOLLIBUS, *magnoperè albis vestito. — Habitat propre Oran.* »

BOTANIQUE. — M. Fee présente un mémoire *sur le Seigle ergoté et sur les Agames qui vivent parasites sur le Seigle.*

Après une exposition consacrée à l'analyse des travaux antérieurs sur le même sujet, l'auteur examine les caractères physiques de l'ergot; puis il expose ses caractères microscopiques, et étudie séparément la partie fongique extérieure et le corps de l'ovaire altéré; un chapitre est consacré au mode de développement de cette production. — L'auteur présente, dans ce résumé, le résultat de ses recherches.

« D'après tout ce que nous venons de dire, on peut reconnaître que l'ergot est formé de deux parties distinctes, ayant chacune des tissus différents : l'une extérieure est le Champignon (*Sphacelia*), l'autre intérieure est la production pathologique (*nosocarya*); c'est le fruit ou cariopse altéré. Le *Sphacelia* se compose d'un sommet (*sacculus*) et d'une couche mince appliquée sur toute l'étendue de l'ovaire désorganisé. Son apparition sur le *nosocarya* n'a lieu que quand l'affection morbide a fait des progrès, ainsi que j'ai pu m'en assurer, ayant trouvé des seigles ergotés réduits au *nosocarya* parfaitement incolore et ne montrant aucune trace de sporules.

« Le *sacculus* est, comme le reste du *Sphacelia*, composé de tissus et de sporidies. La partie supérieure montre encore les poils qui, dans l'état normal, couronnent l'ovaire. Cette partie n'est que médiocrement atteinte; le tissu est hexagonal et conservé intact, mais seulement dans la partie recouverte par les poils. A l'extérieur il est chargé de sporidies; au-dessus de cette couche se trouve le tissu fongique, composé de filaments déliés, incolores, un peu ondulés, rameux. Si l'on enlève avec soin l'enveloppe du *sacculus*, on reconnaît qu'il renferme une masse sporulescente assez résistante, cérébriforme ou lacuneuse, légèrement jaunâtre, exclusivement composée de sporidies, dont le nombre est incalculable. Le *sacculus* est la partie du *Sphacelia* qui se constitue la première, du moins nous le pensons ainsi.

« La trame fibreuse qui recouvre le *nosocarya* est en entier constituée de filaments disposés longitudinalement; ils sont assez résistants, olivâtres, posés sur le tissu extérieur du *nosocarya;* ils reçoivent entre leurs mailles un certain nombre de sporidies et de corps arrondis monadaires; mais ceux-ci le recouvrent dans toute son étendue, et forment ainsi une couche continue qui peut, surtout vers la base de l'ergot, s'enlever comme une membranule légère.

« Les sporidies se trouvent exclusivement dans le *Sphacelia;* il n'en existe nulle trace dans le *nosocarya*. Elles sont elliptiques, semi-transparentes, et laissent voir tantôt à leur centre, tantôt à leurs extrémités, deux petits points globuleux souvent très-apparents. Leur grandeur est assez uniforme. Le *nosocarya* constitue la masse de l'ergot, dont il a nécessairement la forme. Il est parcouru par des veinules perpendiculaires, un peu rameuses. Sous le tissu fongique du *Sphacelia* s'étend un tissu cellulaire à mailles polymorphes, faciles à isoler. Ce tissu se continue à l'intérieur pour former un réseau lâche, au milieu duquel se trouvent quelques grains de fécule désorganisée non contenus dans des cellules et accompagnés d'une immense quantité de corpuscules monadaires doués d'un mouvement très-facile à constater. Le *nosocarya* est dur, blanc, quelquefois taché de violet très-pâle, ou grisâtre. Il se casse net, avec bruit, et peut séjourner dans l'eau sans perdre sa forme ou augmenter de volume. Il ne présente aucune trace du périsperme et de l'embryon : tout a disparu. »

M. Fée ne croit pas que l'ergot ne jouisse de toutes ses propriétés que lorsqu'il est pourvu de la partie fongique; il pense au contraire que toute la masse ergotée est active.

L'auteur termine son mémoire par la description des Agames qui vivent en parasites sur le Seigle; ce sont : l'*Helminthosphorium secalis*, le *Fumago plantarum*, le *Fusarium secalis* et le *Malacharia oculina*.

SOCIÉTÉ DES SCIENCES DE GŒTTINGUE.

Séance du 4 juillet 1842.

La Société a entendu dans cette séance la lecture d'un mémoire intitulé : *Recherches sur deux nouvelles combinaisons du platine*, par MM. Knop, Litton et Schnedermann.

Ces recherches ont été faites sous la direction de M. Woehler, et par ses élèves.

1. *Sesquicyanure platino-potassique*. C'est M. Knop qui a découvert et analysé ce corps. L'action, découverte primitivement par L. Gmelin, du chlore sur une solution de cyanure ferro-potassique, qui se transforme ainsi en un beau sesquicyanure rouge, a fait conjecturer que le cyanure double de quelques autres métaux se comporterait de la même manière, et donnerait naissance à quelques nouvelles combinaisons. Dans ce but on a d'abord dirigé les recherches sur le cyanure platino-potassique, et ces recherches ont fait voir, en effet, que ce sel se comporte de même que le double cyanure de fer et qu'il est transformé en un sesquicyanure platino-potassique par l'intervention du chlore.

Le composé propre à ces recherches, c'est-à-dire le cyanure platino-potassique, a été préparé tantôt par la méthode ordinaire, c'est à dire par la calcination de l'éponge de platine avec du cyano-ferrure de potasse, tantôt par une autre méthode qui paraît plus avantageuse par la sécurité qu'elle présente. Elle consiste à préparer du chlorure de platine en faisant chauffer du chloride de ce métal, et à le dissoudre dans une solution concentrée et récemment préparée de cyanure de potassium, de façon qu'il reste encore un peu de chlorure non dissous, et qu'il n'y ait plus de cyanure de potassium libre. On filtre, on évapore jusqu'à cristallisation, et on obtient ainsi avec facilité et en quantité le double cyanure en question.

Pour le transformer en sesquicyanure, on en prépare, à l'aide de la chaleur, une solution d'un degré de saturation telle que par le refroidissement elle laisse déposer des cristaux. Dans cette solution on fait passer du chlore gazeux qui donne lieu à la formation d'aiguilles cristallines fines et d'un rouge de cuivre, dont la quantité augmente si rapidement que tout le liquide se transforme en une magma rouge cuivreux. Aussitôt que ce phénomène se manifeste on arrête l'émission du chlore, qui, autrement, décomposerait la combinaison qui s'est formée. On jette toute la masse sur un entonnoir, on laisse égoutter les eaux mères en exerçant une légère pression, et enfin on presse entre des doubles de papier gris aussi fortement qu'il est possible. Ce sel est en effet trop soluble pour qu'on puisse le laver avec de l'eau; on ne réussit pas mieux avec l'alcool qui précipite avec les eaux mères. Pour purifier complétement, on redissout dans la plus petite quantité possible d'eau bouillante à laquelle on a ajouté un peu d'acide chlor-

hydrique, afin de saturer l'acide cyanique que le sel pourrait renfermer ou bien le carbonate de potasse qui, lorsqu'on chaufferait le sesquicyanure, le ferait repasser à l'état de cyanure.

Le sesquicyanure platino-potassique est un des plus beaux produits dont puisse se glorifier la chimie. Il forme de beaux prismes délicats, ayant un éclat métallique d'un rouge de cuivre parfait. Observé en masse, il ressemble à un feutre métallique composé de fines aiguilles de cuivre. Sous le microscope, et avec un grossissement de 50 fois, on reconnaît que ses cristaux consistent en prismes à quatre pans aplatis, qui ont une couleur vert pâle par transparence. Aux rayons solaires on aperçoit déjà cette transparence à l'œil nu.

Ce sel est très-soluble dans l'eau et la solution est incolore. Quand on évapore celle-ci et qu'on laisse cristalliser, on voit se développer sous ses yeux le phénomène peu commun d'une liqueur incolore d'où se sépare un corps à éclat métallique et coloré en rouge. Il est insoluble dans l'alcool.

Sa solution donne, avec les sels de cuivre, des sels blanc verdâtre; avec les oxydes d'argent et de mercure, un précipité bleu foncé.

Quand on le fait digérer dans une solution de carbonate de potasse, il se change de nouveau en un cyanure. L'acide sulfurique concentré et chaud le détruit, en en séparant un corps jaunâtre pulvérulent qui, par la calcination, laisse dégager du cyanogène, et en laissant un résidu contenant du platine et du potassium. L'acide chlorhydrique froid et concentré fait passer d'abord ce sel à l'orangé, puis le décolore; à chaud il repasse à la couleur rouge cuivre.

Lorsqu'on le chauffe, ce sel se décompose très-aisément. Déjà même par un long séjour dans le vide et l'acide sulfurique il perd à la température ordinaire son eau de cristallisation, se décompose en partie et noircit, de façon qu'il n'est plus complétement soluble. Quand on le chauffe, il noircit d'abord en dégageant du cyanogène, puis il devient blanc jaunâtre, et se fond enfin en une masse brune.

Pour connaître la composition de ce sel on a commencé par le sécher avec soin, puis on l'a mélangé avec environ trois fois son poids de sel ammoniac, ce qui a transformé tout le cyanogène en cyanure d'ammonium, tandis qu'il est resté une certaine proportion de platine et de chlorure de potassium à l'état de mélange.

1. 1,0 gram. de sel a donné 0,7715 de résidu, consistant en 0,434 platine et 0,337 chlorure de potassium.

2. 1,0 gram. de sel a donné 0,768 de résidu, consistant en 0,435 platine et 0,331 chlorure de potassium.

On a déterminé la proportion d'eau et de cyanogène en brûlant avec de l'oxyde de cuivre.

1. 0,542 gram. ont donné 0,059 d'eau et 0,23 d'acide carbonique dans l'appareil à la potasse, avec 0,0528 d'acide carbonique qui étaient restés avec la potasse du sel lors de la combustion dans le tube; en tout 0,2828 = 14,34 p. 100 carbone = 31,0 p. 100 cyanogène.

2. 0,8055 grammes de sel ont donné 0,08 d'eau et 0,341 d'acide carbonique dans l'appareil à la potasse, avec 0,0785 d'acide carbonique dans la potasse du sel; ensemble 0,4195 = 14,31 pour 100 carbone = 30,9 pour 100 cyanogène.

Ces éléments indiquent la composition suivante :

		Calcul.	Analyse 1.	Analyse 2.
2 atomes	potassium.	17,33	17,704	17,40
2 at.	platine . .	43,63	43,400	43,50
10 at.	cyanogène.	29,10	31,300	30,90
5 at.	eau	9,94	10,800	9,93

La composition de ce sesquicyanure platino-potassique peut donc être représenté par la formule.

$$(2K\,Cy + Pt\,Cy^3) + 5\dot{H}.$$

L'excès de cyanogène à l'analyse repose certainement sur la difficulté qu'il y a à obtenir le sel parfaitement sec sans qu'il y ait commencement de décomposition, et comme la proportion de cyanogène a été calculée d'après celle trouvée du carbone, il s'ensuit que toute erreur sur celui-ci doit être doublée pour le premier.

II. *Sulfite d'oxydule de platine et de sodium.* Ce corps a été découvert et analysé par MM. Littou et Schnedermann. Ce composé s'obtient lorsqu'on fait passer dans une dissolution de chloride de platine et jusqu'à saturation complète, un courant de gaz acide sulfureux, puis qu'on sature la liqueur avec du carbonate de soude. On obtient ainsi un précipité très-volumineux, presque incolore, qui, ainsi que l'analyse l'a démontré, est un sel double de sulfite d'oxydule de platine et de sulfite de soude.

Ce corps, à l'état sec, est une poudre blanche amorphe, qui, lorsqu'elle est encore humide, a un léger aspect jaune, d'autant plus apparent que la dissolution d'où elle a été précipitée était plus concentrée. Dans l'eau froide, cette poudre ne se dissout qu'en très-faible quantité. La solution est incolore et neutre, et abandonne par son évaporation du sel une masse semblable à un vernis blanc. Par la chaleur elle est un peu soluble, car la solution saturée se trouble légèrement par le refroidissement. Dans tous les cas, la quantité dissoute est toujours très-faible. Dans l'alcool elle est insoluble. Elle est séparée de sa solution aqueuse, par une addition de sel marin, sous forme de précipité blanc et floconneux. Quelques sels exercent sur elle la même action, d'autres ne la précipitent point. Le précipité ainsi obtenu est parfaitement blanc.

Ce qu'il y a d'étonnant, c'est que dans sa solution aqueuse les réactifs ordinaires n'accusent pas la présence du platine. Ainsi, ni le gaz sulfhydrique, ni le sulfhydrate d'ammonium ne lui font éprouver aucun changement. Mais si on ajoute un acide qui décompose le sel, la liqueur se colore avec lenteur à la température ordinaire, et subitement en rouge brun à la température ordinaire, et il s'en sépare plus tard du sulfure de platine. Les solutions de sulfures alcalins la dissolvent complétement à l'aide de la chaleur, tandis que les alcalis caustiques sont sans action sur elle.

Dans les acides, surtout quand ils sont concentrés, ce sel se dissout avec facilité, avec décomposition et dégagement d'acide sulfureux. La solution dans l'acide chlorhydrique donne, par l'évaporation des cristaux de sel commun, et quand on ajoute de l'ammoniaque, un précipité cristallin et vert de chlorure de platine ammoniacal. L'acide sulfureux en solution donne, après l'évaporation, des cristaux de sulfite de soude, et prend alors la couleur sombre du sulfite d'oxydule de platine.

La solution dans l'acide nitrique prend, après l'évaporation, une couleur brun rouge intense; et lorsqu'on y ajoute de l'ammoniaque, il ne s'y produit pas de précipité. Quand on évapore jusqu'à siccité, il se forme en abondance du chloride platino-ammonique. La couleur rouge brun paraît être due dans ce cas à la formation du sulfate d'oxyde de platine, ce que confirme du reste la manière dont se comporte le sel ammoniac.

Ce sel se dissout dans une solution de cyanure de potassium avec beaucoup de facilité; par l'évaporation on obtient des cristaux de cyanure de platine et de potassium.

Quand on soumet ce sel à une température d'environ 200° il perd toute l'eau combinée chimiquement qu'il renferme. Chauffé jusqu'à 250° il n'éprouve plus d'autre altération, et enfin, soumis à une plus haute température, il commence à se décomposer. C'est ce qui a lieu complétement par une chaleur rouge soutenue; il en résulte alors un mélange de sulfite et de sulfate de soude avec platine métallique.

Pour déterminer les proportions de soude et de platine qu'il renferme, le sel a été mélangé à du sel ammoniac et soumis à la chaleur rouge. Le résidu, qui consistait en chlorure de sodium et de platine, a d'abord été lavé à l'eau, décomposé par l'acide sulfurique et pesé à l'état de sulfate de potasse. Pour déterminer l'acide sulfureux, le sel a été dissous dans l'eau et décomposé par un courant de chlore. Dans la dissolution on a précipité l'acide sulfurique qui s'est formé par le chlorure de barium.

Ce sel desséché à 200° a fourni :

1. 1,850 grammes 1,190 sulfate de soude = 0,5214 soude et 0,543 platine = 0,587 oxydule de platine.

2. 1,108 gram. 0,328 platine = 0,3546 oxydule de platine.

3. 1,448 gram. 0,954 sulfate de soude = 0,418 soude.

4. 0,867 gram. 1,234 sulfate de baryte = 0,3395 acide sulfureux.

5. 0,874 gram. 1,249 sulfate de baryte = 0,3436 acide sulfureux.

Ces nombres donnent pour le sel anhidre la formule $3\dot{\text{Na}}\,\ddot{\text{S}} + \dot{\text{Pt}}\,\ddot{\text{S}}$, d'après laquelle 100 parties renferment :

	Calcul.	Analyse. 1.	2.	3.	4.	5.
Soude.	28,63	28,18	» »	28,09	» »	» »
Oxydule de platine.	32,44	31,73	32,00	» »	» »	» »
Acide sulfureux. .	39,03	» »	» »	» »	39,16	39,32

Le sel séché à 100° a perdu, en le chauffant jusqu'à 200° dans les expériences successives, 3,90 ; 4,28 ; 4,16 pour 100 d'eau. On a donc pour la formule du sel hydraté $2\,(3\dot{\text{Na}}\,\ddot{\text{S}} + \dot{\text{Pt}}\,\ddot{\text{S}}) + 3\dot{\text{H}}$, d'après laquelle la proportion calculée d'eau s'élèverait à 3ı94 p. 100.

Lorsqu'on dissout l'oxydule de platine dans l'eau, et qu'on fait passer un courant d'acide sulfureux gazeux, il se dissout peu à peu, avec difficulté toutefois, en développant une couleur brun verdâtre. Le carbonate de soude précipite de cette liqueur le sel double décrit ci-dessus.

Si on le dissout dans l'acide sulfurique ou l'acide chlorhydrique concentrés, et en quantité seulement nécessaire pour cette dissolution, puis qu'on évapore la liqueur à une douce chaleur, il se sépare de la masse, à mesure qu'il se dégage de l'acide sulfureux, une poudre jaune qui est également une combinaison de sulfite d'oxydule de platine et de sulfite de soude, mais dans d'autres proportions que l'autre sel. Après les lavages et la dessiccation à 100° on a obtenu :

1. 0,884 gram. de ce sel, 0,306 sulfate de soude = 0,1341 soude et 0,410 platine = 0,4432 oxydule de platine.

2. 0,443 gram. 0,487 sulfate de baryte = 0,1339 acide sulfureux.

Ces nombres correspondent à la formule

$$\dot{\text{Na}}\,\ddot{\text{S}} + \dot{\text{Pt}}\,\ddot{\text{S}}) + \dot{\text{H}}.$$

d'après laquelle ce sel, sur 100 parties, renfermerait

	Calcul.	Analyse. 1.	2.
Soude.	14,81	15,17	» »
Oxydule de platine.	50,53	50,13	» »
Acide sulfureux. .	30,40	» »	30,22
Eau	4,26	» »	» »

La proportion d'eau n'a pas été déterminée directement. Ce sel est difficile à obtenir en quantité un peu considérable, parce qu'il est très-soluble dans l'eau, et que lors des lavages il n'en reste que très-peu sur le filtre. Sa solution dans l'eau a une légère réaction acide ; elle n'est pas précipitée par le sel commun, mais se comporte comme celle du premier sel.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE BERLIN.

Séance du 10 mars 1842.

L'Académie entend la lecture d'un mémoire de M. Kunth sur le groupe naturel des Liliacées dans toute l'étendue du mot.

Dans ce mémoire M. Kunth s'est proposé de montrer que, dès qu'on considère les Liliacées, Asphodélées et Asparagées de Jussieu, comme de simples subdivisions d'une grande famille, il n'y a plus aucun motif pour considérer comme des familles particulières les Mélanthacées et les Smilacées. Dans ce but il a fait une révision complète de ces cinq groupes pour parvenir à une classification et à une délimitation plus nettes. Nous regrettons de ne pouvoir entrer dans les détails de ce travail.

Physique : *Électricité.* — M. Poggendorff lit ensuite un mémoire intitulé : *Sur une disposition perfectionnée du voltamètre, pour établir la séparation des deux parties constituantes de l'eau, avec quelques recherches qui se rattachent à ce sujet.*

Les instruments dont on se sert ordinairement pour recueillir les deux éléments constitutifs de l'eau, décomposée entre les pôles d'une batterie voltaïque, n'ont pas, comme on sait, une disposition convenable. On se sert, pour les pôles qui doivent produire la décomposition des gaz, de fils de platine qu'on dispose soit au-dessus du niveau du liquide interposé horizontalement et sur les côtés des tubes gradués ou qui passent à travers le fond des vases qui renferment l'eau et pénètrent par-dessous dans les tubes. Dans les deux cas la communication entre les deux pôles est interrompue en grande partie entre les deux pôles par les parois en verre des pôles, et le passage du courant dans le liquide se trouve très-retardé, et comme en outre les pôles ne présentent qu'une faible surface, le courant éprouve, quand on ne se sert pas d'une batterie d'un grand nombre de plaques, un affaiblissement considérable, en conséquence duquel il ne se dégage qu'une très-faible quantité de gaz.

Une disposition bien préférable est celle que l'auteur a eu l'occasion de voir à Londres. Dans cet instrument, les pôles, qui sont des plaques larges placées à une petite distance les unes des autres, ne sont séparés que par une membrane animale qui partage en deux cellules un vase de verre clos de tous les côtés et rempli de liquide. D'un côté arrivent les fils qui doivent établir la communication, et de l'autre les gaz développés descendant par des tubes recourbés dans une cuve pneumatique, pour être reçus dans les vases gradués. Cet instrument, pourvu d'une batterie énergique, donne une quantité considérable des deux gaz; mais il est d'une construction difficile, et par conséquent dispendieux ; en outre on ne peut en faire usage avec les liqueurs alcalines qui dissolvent la vessie.

Ces circonstances ont engagé l'auteur à diriger ses recherches sur le perfectionnement de cet instrument, et à faire connaître les dispositions qui lui ont paru répondre le mieux au but.

Il se présente pour cela deux moyens : d'abord la porosité des poteries sans vernis, qui dans ces dernières années a été mise à profit dans la construction des batteries de Volta à deux liquides ; puis une propriété jusqu'ici non remarquée ou employée que possèdent la toile métallique et autres tissus d'être dans les liqueurs en grande partie imperméables aux gaz. Ces deux matières, la terre cuite poreuse et le tissu, plongés dans la liqueur qu'il s'agit de décomposer, n'opposent pas de résistance sensible au courant. On peut donc sans désavantage en entourer les pôles des batteries, rapprocher ceux-ci à une très-faible distance l'un de l'autre, et néanmoins recueillir chacun des gaz développés sans mélange avec l'autre. L'emploi de ces moyens varie un peu suivant qu'on se propose seulement de recueillir quelques centaines de centimètres cubes de gaz pour des recherches exactes, ou bien suivant qu'on veut pour un autre objet en produire par pouces et pieds cubes. Voici les dispositions que l'auteur considère comme les meilleures dans les deux cas.

Qu'on se figure deux tubes gradués, dont l'un, celui destiné à recueillir l'hydrogène, a une section double de l'autre. Tous deux sont prolongés par le bas par un cylindre d'argile poreux de 3 pouces de longueur, qui est assujetti au verre au moyen du plâtre. Dans ces cylindres se trouve placée une plaque de platine contournée en S de 2 pouces de longueur sur 1 pouce de largeur, munie chacune d'un fil de platine qui s'y trouve soudé et qui passe à travers la paroi latérale du tube, pour delà se réunir comme d'habitude avec la batterie. On complète ce voltamètre d'après les dispositions ordinaires, en tournant en haut l'extrémité fermée des tubes, qu'on a remplis jusqu'au bord supérieur du cylindre d'argile avec un liquide, en posant dessus un disque de caoutchouc ou de carton humide, en les renversant et en éloignant le moyen de fermeture aussitôt que les tubes sont sous l'eau.

Un voltamètre ainsi disposé fournit beaucoup plus de gaz que ceux des autres constructions, et l'auteur indique quelques modifications qu'on peut y apporter suivant les circonstances.

Au lieu des cylindres d'argile, on peut faire usage avec le même avantage d'un fourreau de toile métallique, d'étoffe de crin ou de lin, attendu que tous ces tissus empêchent complétement les gaz de s'échapper au sein d'un liquide; mais alors on ne peut pas remplir les tubes à la manière ordinaire, et il faut les pourvoir d'un robinet.

Pour recueillir de grandes quantités de gaz de l'eau, l'auteur se sert d'un appareil dont la pièce principale est une caisse d'argile poreux en forme de parallélipipède. Cette caisse a six pouces de long, autant en hauteur et deux pouces de large; elle est séparée suivant sa longueur par une cloison mince en argile en deux cellules, ouvertes à la partie inférieure, fermées par le haut et percées chacune de deux trous, l'un pour le passage de la queue de la plaque polaire, l'autre pour celui du tube courbe de communication. Les plaques polaires ont toute la grandeur que laissent les cellules, et leurs queues sont entourées par un tube de verre fixé au moyen d'un bouchon dans un des trous dont il vient d'être question. Cette caisse est placée comme un gazomètre dans une cuve parallélipipédique de grès vernissé, qui a une hauteur telle qu'on peut y recouvrir la première de quelques pouces de liquide. Les tubes courbes de communication qui passent également par des bouchons à travers le second trou des cellules en argile, conduisent à une cuve pneumatique où l'on recueille, comme à l'ordinaire, les gaz produits. Du reste, l'emploi de ce voltamètre n'exige aucune autre explication.

La construction de l'instrument dont il vient d'être question a fourni à l'auteur l'occasion de mettre à l'épreuve les avantages que peuvent présenter divers métaux ou liquides, dans les opérations du voltamètre, et d'obtenir ainsi divers résultats dont il croit devoir publier quelques-uns à cause de leur utilité pratique.

M. Poggendorff a donc entrepris une série de mesures, qu'il a pu étendre, par l'entremise de M. le professeur Bunsen, au charbon que ce physicien a récemment découvert (1). Il s'est servi dans ses mesures d'une batterie composée de deux petites piles de Grove, entre lesquelles il a interposé une cellule à décomposition, consistant en deux plaques métalliques homogènes, et des liqueurs de natures diverses. Les résultats ont été tous mesurés à la boussole des sinus; ils ont démontré ici ce que l'auteur avait déjà reconnu pour des liqueurs très-concentrées, savoir : que le courant d'une source constante d'électricité est moins affaibli par le platine, dans l'acide sulfurique, que par le même métal dans une lessive alcaline; qu'avec le charbon ces deux liquides montrent des rapports inverses; et enfin, qu'en étendant la lessive alcaline la combinaison de celle-ci avec la tôle de fer est la plus avantageuse, parce que le courant, dans cette combinaison, non-seulement atteint la grandeur relative, mais en outre a une force constante. Avec la lessive alcaline, le charbon a donné aussi un courant à peu près constant, mais plus faible, dans les dix dernières minutes, d'environ 3 pour 100 qu'avec le fer. Le courant a été encore plus faible, et, de plus, variable, lorsqu'il a été transmis par le charbon à l'acide sulfurique.

L'emploi des plaques de fer et d'une lessive alcaline est donc la combinaison voltamétrique la plus avantageuse pour la production et l'évaluation quantitative des deux gaz de l'eau, que celle-ci soit pure ou mélangée.

L'auteur s'est assuré par expérience que le courant électrique, quand il n'est pas d'une force trop considérable, ne donne lieu, en passant dans une solution d'une partie en poids de potasse caustique dans neuf parties d'eau, à aucune formation sensible de peroxyde de potassium; il a constaté aussi que la plaque de fer, dans cette solution, ne forme pas d'acide ferrique et ne s'oxyde même pas, et, par conséquent, que cette combinaison réunit toutes les conditions pour la construction d'un bon voltamètre, en observant quelques précautions de détail qu'il indique sommairement.

(1) Ce charbon se prépare avec deux parties de coke et une partie de houille, toutes deux pulvérisées, fortement chauffées, puis humectées avec une solution de sucre, séchées et chauffées de nouveau. La masse qu'on obtient ainsi est peu poreuse, et a un degré de solidité tel qu'elle se rompt difficilement, mais peut se façonner au couteau suivant toutes les formes possibles.

Enfin, il est très-disposé à accueillir la proposition de M. Bunsen, d'employer le charbon comme matière pour en construire les cellules à décomposition, parce que la matière est à bon marché, et qu'au bout de peu de temps, quand la source de l'électricité ne change pas, elle donne un courant à peu près constant; seulement il a cru remarquer que le volume des gaz dégagés par le charbon était plus petit, toutes choses égales, qu'avec les métaux, quoiqu'il confesse que ce sujet exige de nouvelles recherches.

M. Poggendorff a cru devoir aussi, en cette occasion, faire quelques recherches sur les maxima relatifs de la force du courant dans les piles galvaniques, sujet qu'il avait déjà traité avec étendue. Dans ce but, il a cherché à vérifier les formules données par MM. Vorsselman de Heer et Jacobi, d'après lesquelles le courant d'une batterie voltaïque où les plaques présentent une surface constante donne le maximum de son action chimique lorsque la résistance dans la cellule de décomposition est égale à celle qui règne dans le reste de la batterie. L'expérience a démontré que la somme des actions chimiques s'élève avec le nombre des cellules à décomposition, et qu'avec quatre cellules elle est déjà double de celle qui avait lieu lorsqu'on ne faisait intervenir qu'une seule cellule. Nous renvoyons au mémoire de l'auteur pour toutes les preuves et les calculs relatifs à ce sujet; on y trouvera aussi la solution de quelques questions qui sont de nature à intéresser les électriciens.

Séance du 17 mars 1842.

Chimie. — M. H. Rose lit un mémoire dans lequel il a traité de l'action de l'eau sur les combinaisons du soufre avec les terres alcalines. Nous allons en indiquer le contenu.

Quoique les travaux de M. Berzélius sur les sulfures métalliques et ceux de M. Berthier sur les combinaisons du soufre aient paru épuiser la matière, on observe toutefois des combinaisons du soufre, soit avec les métaux, soit avec les terres alcalines, qui présentent avec l'eau des phénomènes qui ne paraissent pas avoir encore attiré l'attention des chimistes.

Sulfure de barium. Le sulfure de barium, préparé à l'ordinaire, a été arrosé d'eau froide, abandonné pendant 24 heures sans le contact de l'air et fortement agité pendant cette période de temps. La quantité d'eau versée n'a pas tardé à être insuffisante pour dissoudre tout le sulfure, et au bout de 24 heures on a décanté la partie liquide pour la remplacer par une quantité égale d'eau froide, en agissant comme précédemment. Après avoir répété neuf fois de suite cette opération, il n'est plus resté que le charbon en excès; on a donc obtenu ainsi neuf liqueurs dont chacune a été soumise à part à des épreuves dont nous ne pouvons présenter les détails. Il résulte de ces épreuves que le sulfure de barium, quand on le traite par l'eau, ne se dissout qu'en se décomposant; que, quand on le traite successivement par de petites quantités de ce liquide, on voit d'abord se dissoudre une combinaison de sulfure de barium avec l'hydrogène sulfuré, puis du sulfure pur, ensuite un mélange de sulfure avec la baryte, et enfin de la baryte pure. Les deux premières liqueurs renferment du sulfhydrure de barium, la troisième du sulfure avec une très-petite quantité de se sulfhydrure, la quatrième du sulfure et un peu de baryte, la cinquième peu de sulfure avec beaucoup de baryte, et les suivants de la baryte seulement, avec traces du sulfure qu'on découvre encore dans les sixième et septième liqueurs.

En faisant bouillir de plus grandes quantités de sulfure de barium dans l'eau, on obtient les mêmes produits. Les cristaux qui se déposent par le refroidissement de la liqueur sont composés en partie d'hydrate de baryte et en partie, dans certaines circonstances, de sulfure de cette base, et enfin d'une combinaison chimique d'hydrate de baryte avec du sulfure de barium. Il reste non dissous du sulfhydrure de barium, qui est la substance la plus insoluble de toutes celles qui se forment par le traitement du sulfure de barium par l'eau.

M. Rose entre ici dans quelques détails sur chacun de ces produits.

L'hydrate de baryte, qui se dépose en cristaux, ayant été purifié par une nouvelle cristallisation, se reconnaît en ce qu'en le satu—

rant par un acide il ne dégage aucune odeur de gaz sulfhydrique. En le pressant vivement et complétement dans un papier à filtre, il ne renferme plus que l'eau qu'on trouve dans cet hydrate préparé par une autre voie, savoir : 20 atomes pour 1 atome de baryte. Cet hydrate peut se former, comme M. Liebig l'a soupçonné, par suite de l'imparfaite calcination du sulfate de baryte avec le charbon, cas dans lequel il n'y a que la moitié de la baryte qui soit réduite, tandis qu'il se forme un sulfure double de barium ; mais ce n'est pas un produit immédiat du traitement du sulfure de barium par l'eau.

L'hydrate de baryte et le sulfure de barium s'obtiennent combinés et en cristaux. Cette combinaison peut se préparer aussi par d'autres moyens, et consiste en 1 atome de baryte, 3 atomes de sulfure de barium et 28 atomes d'eau ; mais dans tous les cas il paraît exister plusieurs composés d'hydrate de baryte et de sulfure de barium.

Le sulfure de barium, quand il est pur et sec, est une poudre cristalline d'un blanc parfait, qui jaunit par son exposition à l'air. Sa composition paraît varier avec le temps qu'il a mis à se former ou à se déposer, et l'analyse a donné des résultats variables.

Le sulfure de barium combiné avec le gaz sulfhydrique existe dans les liqueurs dont on a séparé le sulfure de barium par cristallisation. C'est ce qu'il est facile de démontrer en mêlant ces liqueurs avec une solution neutre d'oxydule de manganèse, par le dégagement du gaz avec effervescence. Cette combinaison, généralement difficile à obtenir pure, donne lieu à diverses considérations intéressantes, mais trop étendues pour trouver place ici.

Sulfure de strontium. Ce sulfure, traité absolument de la même manière que celui de barium, se décompose complétement par l'eau en sulfhydrure de strontium et en hydrate de strontiane.

Sulfure de calcium. Ce sulfure, traité par l'eau, donne des liqueurs qui dégagent une forte odeur de gaz sulfhydrique quand on y ajoute une solution de sulfate d'oxydule de manganèse excepté toutefois les dernières, qui ne renferment plus que de la chaux hydratée. Aucune d'elles ne donne de dépôt cristallin par le refroidissement, parce que l'hydrate de chaux est moins soluble dans l'eau chaude que dans l'eau froide. Les sulfhydrures qu'elles renferment étant concentrés fournissent des cristaux jaunâtres en faible quantité avec dégagement de gaz sulfhydrique et finissent par se prendre en masse en cristaux qui ne renferment ni sulfate, sulfite et hyposulfite de chaux, ni sulfhydrure de cette base, mais bien un sulfure à haute dose de calcium uni à de l'hydrate de chaux. L'analyse de ces sels remarquables a fait voir qu'ils consistaient en 1 atome de pentasulfure de calcium avec 5 atomes de chaux et 20 atomes d'eau : $\text{Ca S}^5 + 5\ \dot{\text{C}}\text{a} + 20\,\dot{\text{H}}$.

BULLETIN SCIENTIFIQUE.

ASTRONOMIE. — *Sur l'éclipse de Soleil du* 8 *juillet* 1842. Extrait d'une lettre adressée au Rédacteur, par M. ROCHE (1).

Montpellier, 9 juillet 1842.

« J'ai pensé vous être agréable, ainsi qu'aux lecteurs de votre estimable journal, en vous adressant une description du magnifique spectacle dont nous avons été témoins hier 8 juillet, de l'éclipse de Soleil. — Tous les détails que je donnerai sont authentiques ; tout Montpellier en a été témoin.

« A 4h 59m du matin, l'échancrure du Soleil était déjà sensible ; le jour a diminué d'éclat ; jusqu'à 5h 48m rien de particulier n'a été remarqué ; mais, à cette époque, les objets sont devenus ternes et légèrement jaunâtres, le jour pâle, la lumière livide et blafarde ; en un mot, tout a pris un aspect sinistre et effrayant. Le côté de la mer était d'une obscurité pareille à celle qui précède un orage terrible, tandis que, du côté opposé, les Cevennes, où l'éclipse n'était pas totale, présentaient un peu plus de clarté. Tel était ce spectacle que *personne* n'a pu se défendre d'un mouvement de terreur.

« A 4h 51m, l'ombre, la nuit s'est avancée ou plutôt précipitée sur nous, venant du coté du midi, et le Soleil a disparu. Mais en même temps, autour du disque noir de la Lune, une magnifique auréole, une *véritable gloire* a paru, dont la clarté surpassait celle de la pleine Lune, puisque trois étoiles seulement ont paru, et qu'on n'a pas cessé d'y voir à lire. Enfin, au bout d'un peu moins de deux minutes un rayon s'est élancé, qui a dissipé l'obscurité.

« Si les hommes n'ont pu se défendre de terreur, on peut juger quel a dû être l'effroi des animaux. Au déclin du jour, les oiseaux ont cessé de chanter, puis ils ont été se coucher ; les petits poulets sont allés se réfugier sous les ailes de leur mère. — Quelques oiseaux de nuit sont sortis. Les moutons, les chevaux qui étaient dans la campagne se sont couchés à terre.

« Voilà ce qui a été vu à l'œil nu ; c'est, à peu de chose près, ce que l'on voit dans toutes les éclipses totales de Soleil. Mais il n'en a pas été de même pour ceux qui observaient à la lunette.

« Quelques instants *avant* la disparition du Soleil, l'auréole blanche a paru ; puis les deux disques, se trouvant très-rapprochés, on a vu distinctement le chapelet annoncé, mais qui n'a duré qu'un instant ; alors une portion d'anneau rouge très-mince a paru autour de la Lune vers le sud-ouest. Ensuite une éminence, rouge pourpre très-beau, a paru vers le nord-ouest autour du même disque ; elle avait $\frac{3}{4}$ de minute de hauteur à peu près. Puis successivement deux autres éminences de la même couleur ont paru, l'une au nord (la lunette ne renversait pas les objets, il est essentiel de le remarquer pour la comparaison des observations), l'une au nord, bifurquée, l'autre à l'est. Chacune avait 1 $\frac{1}{2}$ minute de hauteur. La forme de ces trois éminences est restée constamment la même ; c'était celle d'une montagne, d'un pic.

« Aucune fulguration, éclair ou point lumineux n'a été vu dans la Lune.

« On s'attendait à mesurer l'auréole ; mais on a été bien étonné de voir qu'elle n'était rien moins que circulaire ; elle était très-étendue dans le sens nord-est sud-ouest et très-brillante ; elle était aussi étendue dans le sens sud-est nord-ouest, mais moins brillante ; dans les autres sens, les rayons qui formaient la gloire s'écartaient moins de la Lune. Je dis rayons ; il ne faut pas croire pour cela qu'ils partissent du centre du Soleil ou de la Lune ; ils n'étaient même pas rectilignes, et on ne saurait se mieux représenter l'auréole qu'en la comparant, comme l'a fait M. Gergonne, à une chevelure agitée par le vent.

« Voilà, en peu de mots, les principaux phénomènes du magnifique spectacle que nous avons vu, spectacle qu'on ne saurait se représenter, dont on ne saurait se faire une idée si on ne l'avait pas vu. »

Agréez, etc.

ROCHE.

— Voici encore, par une autre source, quelques renseignements relatifs aux observations qui ont été faites à Montpellier. Ils sont extraits d'un journal de cette ville, auquel ils avaient été communiqués par le directeur de l'observatoire de Toulouse.

« Il n'a paru pendant l'éclipse totale aucune trace de volcan sur le disque lunaire, aucune fulguration ne s'y est fait remarquer ; mais, à l'instant du contact du Soleil et de la Lune, celle-ci a paru uniformément dentelée pendant la durée d'une demi-seconde environ, d'où il résulterait que les montagnes qui formaient alors son contour avaient à peu près un neuvième de lieue de hauteur. La couronne diffuse qui a paru autour du Soleil éclipsé n'avait évidemment aucun centre ; trop étendue pour dépendre de la Lune, elle ne pouvait appartenir qu'au Soleil ; elle présentait en certaines parties la forme de brillantes aigrettes ou d'une ondoyante chevelure de lumière, dont les rayons, se mêlant, se divisant en tout sens, indiquaient que la matière dont elle était composée ne peut être assimilée à celle de la lumière zodiacale, qui ne s'étend que dans le sens de l'équateur solaire à des dis-

(1) L'insertion de cette lettre a été retardée jusqu'à ce jour par suite d'une absence du Rédacteur en chef, qui a duré quelques semaines. Cette absence a encore été la cause d'autres retards qui seront prochainement réparés, et pour lesquels les personnes qui ont pu en souffrir sont priées de vouloir bien recevoir cette excuse. E. A.

lances bien plus éloignées. Mais ce qu'a présenté de nouveau, de surprenant, le phénomène d'éclipse totale observé au télescope, et ce qu'aucun astronome n'avait signalé jusqu'ici, ce sont trois faisceaux de rayons, d'un pourpre incarnat, partant de la circonférence du Soleil, et semblables, par leur forme nettement terminée, à des montagnes ou des pics élevés qui borderaient l'horizon. En les mesurant avec des instruments de précision, on a reconnu que leur hauteur n'était pas moins de 17000 lieues pour deux d'entre elles, et de 8000 pour l'autre.

« Jusqu'ici on ne connaissait du Soleil que son noyau obscur et ses deux enveloppes, dont la plus extérieure est son disque; l'on vient d'apprendre aujourd'hui qu'une matière lumineuse d'un rose vif s'élève au-dessus, s'amasse en montagnes d'une prodigieuse hauteur, à peu près comme les nuages de notre atmosphère qui s'amoncèlent à notre horizon. A côté et au delà s'étend cette couronne, cette chevelure lumineuse, dont la forme d'un siècle à l'autre est si variable, que Plantade et Clapiès n'avaient vue éclatante que dans une largeur de quelques minutes, et qui, dans cette dernière éclipse, a présenté un développement beaucoup plus étendu. Faut-il en conclure que le Soleil est une comète qui nous emporte, nous et tout le système, dans son immense parabole? Déjà Herschell l'avait soupçonné, et il voyait dans la Voie Lactée le développement de la queue du Soleil.... »

Astronomie. — *Changements dans les étoiles doubles.* Extrait d'une lettre adressée par M. Maedler, de Dorpat, à M. Schumacher.

Dans cette lettre, cet habile observateur communique les faits suivants.

« Je vais vous faire part de quelques observations d'étoiles doubles qui me paraissent mériter toute l'attention des observateurs.

« Trois de ces étoiles doubles, que j'avais observées pendant longtemps l'an dernier, sont aujourd'hui devenues, au télescope de Dorpat, entièrement rondes; ce sont :

ω du Lion, 1356 de Struve.

1841 mai 8	194°,0'	0",3
1842 mars 17	entièrement ronde.	
» mai 1		
Et bien d'autres fois		

42 Chevelure de Bérénice, 1728 de Struve.

1841,40	4°,42',5	0",324	par huit observationss.
1842 avril 3	13°, 8',»	0", 16	approximativement.
» mai 22	simple.		

γ de la Couronne, 1967 de Struve.

1841,50	332°,18',2	0",184	par onze observ. fig. cunéiforme.
1842 mai 20	simple.		

Le contraire est arrivé avec 1663 de Struve.

1841 mai 25	simple.		
1842,33	123°,18',2	0",55	dans deux nuits d'observation.

1938 de Struve (près de μ du Bouvier) présentera peut-être bientôt le même phénomène; les étoiles se rapprochent de plus en plus l'une de l'autre.

1841,47	308°,43',5	0",825	deux jours de suite d'observat.
1842,40	305°,41',8	0", 70	deux jours de suite.

(*Astronom. Nachrichten*, n° 452, pag. 350).

CHRONIQUE.

M. le professeur Phillips a soumis à l'analyse chacune des espèces de terre végétale qui recouvrent les formations géologiques principales du Cornwall, qui sont le *killas* (state), le *granit* et la *serpentine.* Cette analyse a donné lieu à deux faits remarquables : d'abord, les parties constituantes et leurs proportions dans chaque espèce de terre se sont trouvées à peu près les mêmes, quoique les roches sur lesquelles elles reposaient fussent si différentes; ensuite, chacune de ces terres se distinguait par l'absence des principes prédominants de la roche correspondante, et par la présence, au contraire, de principes constituants essentiels, totalement différents de ceux de la roche elle-même. Ainsi le sol végétal reposant sur le granit ne contient pas de potasse, tandis que l'on sait très-bien que le feldspath, prédominant dans les granits, contient 17 pour 100 de cet alcali; le sol serpentineux n'a pas donné de magnésie, et cependant la roche serpentineuse contient de 30 à 40 pour 100 de cette terre; il a donné au contraire 20 pour 100 d'alumine, principe qui ne se trouve pas dans la roche elle-même. Et cependant ces roches contiennent des éléments indestructibles, et, si le sol eût été formé par l'attrition de ces roches elles-mêmes, elles eussent laissé des vestiges de leurs éléments constitutifs dans les parties qui en dérivaient.

— En Angleterre on a essayé avec avantage de substituer le galvanisme aux mèches allumées pour mettre le feu à la poudre d'amorce dans les mines. Des expériences ont été faites dernièrement, dans ce but, dans la carrière de Wester-Craigs, en présence de nombreux spectateurs; toutes ont été couronnées d'un plein succès. La méthode employée consiste à mettre en contact avec la poudre de l'amorce les deux fils d'une batterie placée à une distance convenable. Après toutes ces précautions prises, on établit le courant galvanique qui est dirigé sur la charge de poudre, et produit ainsi l'explosion.

— A l'une des dernières réunions de la Société Géographique de Londres, M. Murchison a rapporté qu'un Anglais, employé du gouvernement, était parvenu, en remontant la rivière Zuba, en Afrique, de l'est à l'ouest, jusque dans un pays qu'il a trouvé habité, sur une étendue considérable, par une race de pygmées dont la hauteur n'est pas au delà de 4 pieds, et dont les coutumes religieuses et le système politique sont fort singuliers.

— Voici sur le dernier tremblement de terre de Saint-Domingue quelques renseignements qui paraissent authentiques. Nous les empruntons au *Mining-Journal*, dont le nom est une garantie.

« Le tremblement de terre qui vient de répandre la désolation sur une grande partie de l'île de Saint-Domingue est un des plus désastreux que l'on ait ressentis depuis bien des années, et relativement à son extension, le plus remarquable sans doute que l'on connaisse, depuis celui qui détruisit Lisbonne en 1755. Il paraît que, dans le même jour et presque à la même heure, les secousses se sont fait sentir en différents endroits depuis Port-au-Prince jusqu'à la base des Montagnes Rocheuses. La plus forte explosion des forces souterraines a eu lieu à Cap-Haïtien, Santo-Domingo, le 7 mai. Là on a éprouvé trois chocs violents et successifs, et, antérieurement au premier, une secousse semblable s'était fait sentir à Porto-Rico, dans la matinée du même jour; c'est là, autant du moins que nos informations ont pu nous l'apprendre, la limite extrême orientale des effets du tremblement. Le feu souterrain aurait donc pris une direction nord-ouest, dans son effort pour se faire une issue; c'est au Cap-Haïtien qu'en dernier résultat il l'aurait trouvée, à travers le sol soulevé et brisé. A Saint-Domingue et à Port-au-Prince, il s'est fait sentir le même jour et presque à la même heure; à Mayaguez, Saint-Martinville et une ou deux autres places de la Louisiane, à Van-Buren, Arkansas, et jusqu'à la base des Montagnes Rocheuses, il s'est fait sentir le même jour. Il aurait donc parcouru une ligne de 1500 milles, et peut-être est-il allé au delà. »

SOMMAIRE du N° 450.

La séance prochaine de l'Académie des Sciences de Paris étant remise au mardi 16, à cause de la fête de l'Assomption, le prochain numéro paraîtra le vendredi 19 au lieu du jeudi 18.

Le Propriétaire, Rédacteur en chef, EUGÈNE ARNOULT.

PARIS. — Imprimerie d'A. René et Comp., rue de Seine, 32.

10e ANNÉE.

BUREAUX A PARIS,
Rue Guénégaud, 19.

DIRECTEUR :
M. EUGÈNE ARNOULT.

Ce journal se compose de deux Sections distinctes, auxquelles on peut s'abonner séparément.

La 1re Section traite des Sciences proprement dites et de leurs applications : Mathématiques, Astronomie, Physique, Chimie, Zoologie, Botanique, Géologie, etc. — Elle paraît tous les Jeudis par numéros de 10 à 12 colonnes.

La 2e Section traite des Sciences historiques, archéologiques et philosophiques : Archéologie, Ethnographie, Philologie, Économie politique, etc. — Elle paraît le 1er de chaque mois par numéros de 32 à 40 colonnes.

Chaque Section forme par an un volume suivi de tables.

L'Institut,

JOURNAL UNIVERSEL DES SCIENCES

ET DES SOCIÉTÉS SAVANTES

EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER.

1ère SECTION.

Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

N° 451.

19 Août 1842.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL.

	Paris	Dépt.	Étrang.
1re Section.	30 f.	33 f.	38 f.
2e Section. .	20	22	24
Ensemble. .	40	45	50

Tout abonnement date du 1er janvier, commencement du volume de chaque Section.

PRIX DES COLLECTIONS.

1re Section.

1833-1841, 9 vol. . 108 f.
Toute année séparée. 12

2e Section.

1838-1841, 6 vol. . 48
Toute année séparée. 8

Pour les Dép. et pour l'Etr., les frais de port sont en sus, savoir : 3 ou 4 fr. par vol. de la 1re Section, et 2 ou 4 fr. par v. de la 2e Section.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 16 août 1842. — Présidence de M. PONCELET.

LECTURES.

M. Duvernoy continue la lecture de ses recherches sur les dents. Il traite aujourd'hui de l'émail et du cément; nous attendrons, pour en rendre compte, que l'auteur ait présenté le résumé qu'il se propose de faire dans une autre séance. Mais dès aujourd'hui nous devons compléter l'analyse que nous avons donnée du dernier mémoire du même auteur sur les dents des Musaraignes, cette analyse ayant été tronquée par suite de l'omission d'un feuillet du manuscrit dans notre dernier numéro. On a donné dans cet article les neuf premières propositions du résumé par lequel était terminé le mémoire de M. Duvernoy; pour compléter ce résumé il faut y joindre les suivantes :

« 10° Les dents simples, une fois durcies, ne croissent pas par développement, quoique se nourrissant par intussusception; la couche de matière inerte et cristalline qui revêt leur couronne en est une démonstration incontestable. Ce développement donnerait nécessairement plus d'extension à la surface recouverte par l'émail, le fendrait et le détacherait indubitablement.

« 11° L'accroissement et le durcissement des dents par intussusception ont conséquemment, par cette circonstance et par l'absence de vaisseaux sanguins dans leur substance principale, deux circonstances organiques essentielles qui les distinguent de ceux des os.

« On ne saurait assez signaler la dernière, l'absence de vaisseaux sanguins dans la substance tubulée; elle constitue une différence de structure entre cette substance et les os, riche en conséquences physiologiques, sur lesquelles nous reviendrons en parlant du cément.

« 12° La partie glanduleuse d'un bulbe dentaire dans une dent dont l'accroissement est borné est d'autant plus petite que cet accroissement est plus rapproché de son terme.

« Le canevas de substance tubulée qui fait partie de ce même bulbe se durcit rapidement, et sans qu'il reste de traces d'intermittences ou de périodes de ce durcissement et de l'accroissement du bulbe, par des couches apparentes des sels calcaires qui auraient été déposés successivement.

« Au contraire, dans une dent dont l'accroissement est pour ainsi dire sans limites, telle qu'une incisive de Rongeur ou une défense d'Éléphant, la partie glanduleuse du noyau pulpeux reste toujours considérable, et celle qui devra former successivement le canevas de la dent ne peut manquer de se développer à mesure que celle qui l'a précédée a été durcie.

« Il y a, à cet égard, une succession de développements et de durcissements qui fait comprendre les couches successives de ces dents et les cônes emboîtés les uns dans les autres qui sont si évidents dans les défenses fossiles d'Éléphant. »

ZOOLOGIE : *Tardigrades, Rotifères.* — M. Milne Edwards lit, en son nom et au nom de MM. Dumas et Breschet, un rapport sur un mémoire relatif à la revivification des Tardigrades et des Rotifères, présenté par M. Doyère.

En observant au microscope une poussière desséchée recueillie dans une gouttière, Leuwenhoeck constata l'existence d'un animal qui, par l'influence de la dessiccation, cesse bientôt de se mouvoir, perd sa forme, ne donne plus aucun signe de vie, et, après avoir été conservé ainsi pendant un laps de temps même très-considérable, revient cependant à la vie quand on le replace dans l'eau. Ce fait, observé chez le Rotifère des toits, ne fut pas poursuivi par Leuvenhoeck; mais d'autres zoologistes s'en occupèrent, et de longues controverses ont eu lieu à ce sujet. Ainsi Needman annonça que les Anguillules du blé niellé possèdent, comme les Rotifères, la faculté de revivre après avoir été complétement desséchés, et Spallanzani arriva au même résultat en étudiant non-seulement les Rotifères et les Anguillules, mais aussi un autre animalcule microscopique auquel il donna le nom de Tardigrade.

Malgré ces autorités, on a vu de nos jours un grand nombre de naturalistes nier de la manière la plus positive ce qu'on a appelé la revivification des Rotifères. Pour n'en citer qu'un seul, nous dirons que tout récemment M. Ehrenberg a conclu formellement au rejet de l'opinion de l'illustre physiologiste de Modène, et a même cherché à expliquer comment de pareilles erreurs auraient pu s'introduire dans la science.

La question méritait donc d'être reprise, et c'est ce qu'a fait M. Doyère.

Les Rotifères et les Tardigrades se rencontrent, comme on sait, dans la mousse des toits ou dans le sable des gouttières, et s'y montrent à l'état vivant lorsque ces matières, après être restées longtemps desséchées, viennent à être soumises pendant quelques minutes à l'influence de l'eau. Le fait de l'apparition de ces animalcules vivants, dans la poussière conservée à l'état sec durant des mois et même des années entières, ne peut plus être contesté aujourd'hui. Il est également bien démontré que, chez ces petits êtres comme chez les animaux les plus élevés, l'évaporation portée à un certain degré entraîne la cessation de tout phénomène indicatif de l'existence du mouvement vital.

Voici maintenant les faits qu'a constatés M. Doyère; ils confirment de la manière la plus éclatante les résultats obtenus par Spallanzani.

Ainsi, pour répondre aux arguments employés par M. Ehrenberg, il suffira de dire que dans le sable desséché des gouttières on ne trouve jamais de Tardigrades vivants, mais qu'à l'aide du microscope on peut y distinguer des corpuscules qui ressemblent tout à fait à des cadavres de ces animalcules déformés par la dessiccation, et que, dans des matières où l'on n'avait découvert aucun être animé, on voit souvent apparaître des Tardigrades parfaitement vivants dès que l'on vient à y ajouter un peu d'eau distillée. M. Doyère s'est même assuré que l'on peut faire revivre des animalcules que l'on prend un à un, et que l'on fait dessécher isolément sur des lames de verre, sans les entourer de sable ni d'aucune matière organique ou inorganique capable de les préserver des effets ordinaires de l'évaporation.

Pour s'assurer que la dessiccation était complète, M. Doyère a eu recours aux procédés les plus puissants qu'emploient les chimistes dans les opérations si délicates d'analyse organique. Il a soumis pendant cinq jours au vide de la machine pneumatique des Tardigrades suspendus au-dessus d'un bain d'acide sulfurique pur, et entourés du sable des gouttières ou desséchés à nu sur des lames de verre ; il en a laissé d'autres pendant trente jours dans le vide barométrique desséché par du chlorure de calcium, et dans tous les cas il a obtenu des revivifications.

Pour confirmer ces résultats, M. Doyère a fait d'autres expériences. Il a étudié l'influence des hautes températures sur ces êtres, et est arrivé à des faits encore plus décisifs. Voici comment :

On sait que les animaux périssent tous lorsque leur température se trouve élevée au-dessus d'une limite inférieure à celle de la coagulation de l'albumine, qui dans la plupart des cas ne dépasse 50° C. Les animacules en question ne font pas exception à cette loi. M. Doyère s'est assuré que les Rotifères et les Tardigrades périssent dès que l'eau où ils nagent est chauffée à 45°, et qu'alors rien ne peut les rappeler à l'existence. Mais il a trouvé qu'il en est autrement lorsque ces animalcules ont été préalablement desséchés. Si, au lieu d'opérer sur des Tardigrades pleins de vie, on fait l'expérience sur des individus qui ont perdu, par les moyens ordinaires de dessiccation, toute l'humidité qu'on peut leur enlever, et qui paraissent comme morts, on peut, sans les priver de la faculté de revivre, porter leur température à un degré qui entraînerait nécessairement la désorganisation de tout tissu vivant et renfermant encore d'autre eau que celle combinée chimiquement avec les principes constituants. Ainsi, dans une expérience répétée sous les yeux de la commission, une certaine quantité de mousse renfermant des Tardigrades, après avoir été convenablement desséchée, fut placée dans une étuve et disposée autour de la boule d'un thermomètre dont la tige passait au dehors de l'appareil. On chauffa peu à peu le tout jusqu'à ce que le thermomètre ainsi placé au centre de la mousse marquât 120°. On maintint cette température excessive pendant plusieurs minutes, et néanmoins on trouva dans cette même mousse des animalcules qui revinrent à la vie, et qui se montrèrent avec leurs allures ordinaires, après qu'on les eut placés pendant vingt-quatre heures dans des conditions d'humidité convenables. Dans d'autres expériences, M. Doyère a soumis des animalcules desséchés à une chaleur de plus de 140°, et en a vu un certain nombre revenir ensuite à la vie par l'immersion dans l'eau.

Ces faits, indépendamment de l'intérêt qu'ils offrent par eux-mêmes, acquièrent une nouvelle importance lorsqu'on réfléchit à l'influence qu'une chaleur si grande devrait exercer sur l'organisation de ces animalcules, si de l'eau était encore interposée dans les mailles de leurs tissus. En effet, l'albumine soluble est évidemment une des substances constituantes les plus généralement répandues et les plus importantes dans l'économie animale, et sa coagulation paraît devoir être incompatible avec l'exercice des fonctions auxquelles les tissus organisés sont destinés. Or, toute l'albumine liquide existant dans le corps de nos Tardigrades se coagulerait nécessairement sous l'influence des températures dont nous venons de parler. Mais les expériences de M. Chevreul nous apprennent que cette même albumine, privée d'eau par dessiccation à basse température, peut supporter une chaleur bien supérieure à celle de l'ébullition sans perdre sa solubilité, et, par conséquent, on peut présumer qu'ici la dessiccation des Tardigrades avait déjà eu pour résultat cette solidification de l'albumine, bien différente de la coagulation. Du seul fait de la revivification d'un Tardigrade exposé à l'action d'une température de 120°, nous pouvons donc conclure que cet animalcule avait préablement perdu toute l'eau chimique libre qui existait dans son corps, et une pareille dessiccation exclut à son tour, toute idée de mouvement vital.

Ainsi, les Tardigrades et les Rotifères, lorsqu'ils sont desséchés et qu'ils conservent la faculté de revivre dans l'eau, ne peuvent être considérés comme des êtres actuellement vivants. Leur genre d'existence ne semble pouvoir être comparé qu'à celle d'une graine qui est organisée pour vivre, et qui vivra lorsqu'elle sentira l'influence de l'air, de l'eau et de la chaleur, mais qui, à défaut d'un de ces excitants, ne manifeste aucun indice d'activité, ne vit pas encore, et pourra se conserver ainsi pendant des siècles, bien que la durée de la vie réelle soit fixée peut-être à quelques semaines.

(Conformément aux conclusions de la commission, l'Académie décide l'insertion du mémoire de M. Doyère dans le *Recueil des Savants étrangers*.)

— M. Martius, correspondant de l'Académie, à Munich, lit un mémoire sur la gangrène sèche des pommes de terre, maladie observée depuis quelques années en Allemagne. — Nous en rendrons compte une autre fois.

— M. Cauchy dépose, sans la lire, une note sur le nouveau développement de la fonction perturbatrice et sur diverses formules qui rendent plus facile l'application du calcul des résidus à l'astronomie.

CORRESPONDANCE ET MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

M. Bisson fils adresse et fait passer sous les yeux de l'Académie des épreuves daguerriennes obtenues en une demi-seconde à l'aide de bromure associé au chlore, en supprimant l'usage de la boîte à l'iode.

— M. Longchamp adresse une nouvelle lettre en réponse à son désaccord avec M. Malaguti, relativement à la composition de l'acide phosphorique et des phosphates.

M. Longchamp maintient que, dans les phosphates, l'oxygène de l'acide est seulement deux fois celui de la base et non deux fois et demie.

M. Malaguti, poursuit-il, oppose une expérience sur un seul phosphate. Quant à moi, ce n'est pas seulement le phosphate de soude que j'ai examiné, mais encore le phosphate de potasse, ceux d'ammoniaque, de chaux, de magnésie, de baryte, de cuivre, et aussi le phosphate de plomb. J'ai produit chacun d'eux par des modes différents, et j'en ai fait l'analyse par plusieurs moyens.

— M. Le Sauvage écrit de nouveau pour insister sur ses droits de priorité à plusieurs des faits récemment communiqués à l'Académie par M. Coste.

« Ces faits, dit-il, ont été publiés par moi en 1833, dans les *Archives générales de médecine*. J'ai montré :

« 1° Que l'œuf humain ne s'involvait pas à la surface externe de la caduque ;

« 2° Qu'il pénétrait dans la cavité même de cette membrane en se dirigeant à travers un tube membraneux, organisé à l'intérieur de la trompe, et que ce tube est un prolongement de la caduque ;

« 3° Qu'on avait nié bien à tort l'existence des trois ouvertures de la caduque admises par J. Hunter, et jusqu'à ce moment je suis le seul qui ait avancé que nécessairement elles n'existaient que sur le feuillet utérin de la membrane.

« 4° Egalement j'avais remarqué avant M. Coste qu'on avait eu tort dans ces derniers temps d'imposer à la caduque le nom de *membrane anhiste*.

« Le silence le plus complet gardé par M. Coste dans sa réplique sur tous ces points, qui sont cependant la partie essentielle de son mémoire, doit paraître assez significatif. »

— M. L. Mialhe adresse une note sur l'absorption animale. Voici les règles que l'auteur croit avoir établies.

« Tous les corps accessibles au phénomène de l'absorption, c'est-à-dire tous ceux qui sont liquides ou gazeux ou qui peuvent le devenir par suite de réactions chimiques opérées dans le sein de nos organes peuvent être rangés en deux grandes classes.

« La première se compose de toutes les substances non susceptibles de former une combinaison insoluble avec les éléments albumineux du sang ; tels sont les oxydes alcalins, leurs carbonates et plusieurs de leurs autres composés salins, les combinaisons oxygénées de l'arsenic et de l'antimoine, l'acide cyanhydrique, l'acide carbonique, l'ammoniaque, tous les gaz neutres, presque tous les acides végétaux, toutes les bases organiques, la plupart des matières colorantes et odorantes.

« La deuxième classe renferme toutes les substances pouvant former un composé insoluble avec les éléments albumineux du

sang : la plupart des acides inorganiques, un très-grand nombre de sels métalliques tels que ceux de fer, de cuivre, de plomb, de mercure, d'argent, le tannin, la créosote, etc.

« Les corps faisant partie de la première classe agissent immédiatement sur le système nerveux. Ceux de la deuxième n'agissent jamais directement, ou pour mieux dire, instantanément, sur le système nerveux ; leur action, presque toujours médiate, se fait d'autant plus attendre que le composé albumineux qu'elles produisent d'abord est moins accessible à l'action décomposante de l'oxyde de sodium et des chlorures alcalins que nos humeurs renferment.

« Les corps chimiques compris dans la première série arrivent avec une promptitude remarquable dans les voies urinaires, tandis que ceux de la seconde ne s'y rencontrent que beaucoup plus tard, c'est-à-dire après seulement que la combinaison albumineuse dont ils faisaient partie a été plus ou moins décomposée.

« Ces principes généraux une fois connus, continue M. Mialhe, on explique facilement une foule d'anomalies relatives à l'absorption et au passage des différentes matières chimiques dans les urines. Veut-on savoir, par exemple, pourquoi les acides sulfurique, azotique, chlorhydrique, etc., sont lentement absorbés ; pourquoi ils passent si tardivement dans les urines, tandis que les acides de l'arsenic, ceux de l'antimoine, l'acide cyanhydrique, le plus grand nombre des acides organiques, le sont avec tant de facilité, pourquoi ils arrivent promptement dans les urines ? c'est que les premiers de ces corps, comme il a été déjà dit, forment, avec les éléments organiques, un composé chimique plus ou moins difficile à détruire, tandis que les seconds sont inhabiles à produire une combinaison analogue. — Le fait suivant est encore plus probant. On sait que les oxysels de fer ne passent qu'à la longue dans les urines, ou même qu'ils n'y passent pas du tout, selon d'autres chimistes, à la tête desquels il convient de placer M. Berzélius, tandis que, d'après les expériences de M. Woehler, le passage du fer, alors qu'il est en combinaison avec le cyanogène et le potassium, a lieu avec une très-grande promptitude. Or, les principes de ces composés salins contractent avec l'albumine une combinaison très-stable, tandis que le cyanure double, dont il vient d'être parlé, n'est nullement influencé par cette dernière substance. »

— M. L. Mialhe, dans une autre note, annonce, comme résultant de ses expériences chimiques, que le protosulfure de fer hydraté, corps tout à fait inerte, possède la propriété de décomposer instantanément le sublimé corrosif, en donnant lieu à du protochlorure de fer et à du bisulfure de mercure, c'est-à-dire à deux substances totalement inoffensives, propriété précieuse qui me porte, dit l'auteur, à proclamer le sulfure de fer à l'état d'hydrate comme constituant l'antidote par excellence de ce terrible poison.

En attendant les détails des expériences chimiques ainsi que les résultats physiologiques des expériences physiologiques auxquelles l'auteur se propose de se livrer à ce sujet, voici, dès à présent, la preuve chimico-physiologique qu'il cite en faveur de l'efficacité de ce contre-poison. — Lorsqu'on introduit dans la bouche quelques centigrammes de bichlorure de mercure, on ne tarde pas à avoir cet organe infecté par la saveur métallique insupportable qui le caractérise. Il suffit alors de se gargariser quelques secondes avec le sulfure ferreux pour voir disparaître les saveurs mercurielles dont il vient d'être parlé.

— L'Académie a encore reçu les mémoires suivants : — *Sur le système silurien de l'Amérique septentrionale*, par M. de Castelnau ; — *Sur l'invariabilité des grands axes et des moyens mouvements des planètes, en tenant compte de tous les ordres des forces perturbatrices*, par M. Maurice, acad. libre, à Genève ; — *Sur un nouveau composé d'iode*, par M. Durand, pharmacien en chef des hôpitaux, à Caen ; — *Sur les rapports qui existent entre la constitution des corps et leur formes cristallines ; sur l'isoméromorphisme et sur l'hémimorphisme*, par M. A. Laurent.

— M. Dujardin a présenté aussi à l'Académie un atlas de Micrographie qui va prochainement être livré à la publicité. Dans une lettre qui en accompagne l'envoi nous lisons ce qui suit :

« Cet ouvrage, entièrement original quant au choix des dessins dont il se compose et quant à la manière de voir exprimée par ces dessins, est destiné à montrer comment, à l'époque actuelle et avec les microscopes les plus parfaits, on parvient à voir les détails d'un grand nombre d'objets d'épreuves ou test-objets. C'est en même temps un recueil de matériaux abondants pour servir à l'étude de la structure intime des corps organisés. — J'ai cherché à démontrer, par des figures exactes, la vraie constitution des globules ou corpuscules sanguins, qui, dépourvus de membrane extérieure, peuvent s'agglutiner, s'étirer et se déformer de diverses manières sous l'influence des réactifs. Je crois avoir démontré la véritable origine des Spermatozoaires ou prétendus animalcules spermatiques. J'ai représenté comment ces dérivés de l'organisme prennent naissance dans l'épaisseur de l'enduit muqueux des tubes séminifères, ou dans des globules muqueux qui s'isolent bientôt, et qu'on a pris faussement pour des vésicules. Je prouve aussi que, dans certaines circonstances, les fibres ou lamelles du cristallin sont transversalement ridées ou striées, ce qui est un indice marqué de leur contractilité. — Des figures indiquant les modifications subies par la substance nerveuse au contact de l'eau démontreront, je l'espère, le peu de fondement de l'opinion qui admet des fibres nerveuses originairement pourvues de renflements (fibres variqueuses). Un grand nombre de figures sont destinées à démontrer la vraie structure des fibres musculaires, examinées dans toute la série animale et à divers degrés d'altération. — Les poils, les écailles et les diverses productions épidermiques sont l'objet d'un grand nombre de dessins. On y verra que les poils à croissance continue des Vertébrés sont pourvus d'une enveloppe externe écailleuse, et que l'intérieur en est homogène, fibreux et quelquefois seulement canaliculé, tandis que les poils à croissance définie sont lacuneux à l'intérieur ou pourvus de cellules aérifères, ainsi que les plumes, dont on apercevra facilement les rapports avec les poils de certains Rongeurs. Quant aux animaux articulés, leurs poils ou écailles sont essentiellement formés d'une vésicule membraneuse aplatie, remplie d'air, et plus ou moins plissée ou striée. »

SOCIÉTÉ PHILOMATIQUE DE PARIS.

Séance du 30 juillet 1842.

GÉOLOGIE : *Action de la chaleur centrale sur les glaciers. Influence du froid extérieur sur la formation des glaciers.* — M. Elie de Beaumont communique les deux remarques suivantes :

Première remarque, *relative à l'action que la chaleur centrale exerce sur les glaciers.* — « L'accroissement de température qu'on observe en s'enfonçant dans l'écorce solide de la terre donne naissance à un flux continuel de chaleur qui s'écoule à travers cette écorce et se dissipe à sa surface. Si on appelle g la fraction de degré dont la température augmente quand on s'enfonce de 1 mètre, et k la conductibilité de l'écorce terrestre ; ce flux de chaleur a pour mesure le produit $g\,k$. Ce flux de chaleur serait capable de fondre dans l'unité de temps une couche de glace dont l'épaisseur serait $\frac{g\,k}{75}$. J'ai essayé, il y a quelques années, de calculer approximativement cette quantité pour le sol de l'Observatoire de Paris, et j'ai trouvé que le flux de chaleur qui sort de la terre pourrait y fondre annuellement une couche de glace de $0^m,0065$ (6 millimètres $\frac{1}{2}$), résultat que M. Poisson a bien voulu consigner dans son ouvrage intitulé : *Mémoire et Note formant un supplément à la Théorie mathématique de la chaleur* (Paris, 1837). Cette quantité pourrait sans doute varier d'un point de la surface du globe à un autre avec les valeurs de k et de g ; cependant il me paraît fort probable que les variations seraient peu étendues, et qu'en admettant que le flux de chaleur qui sort de l'écorce terrestre pour se dissiper à sa surface est généralement capable de fondre *six millimètres et demi de glace* par an, et de produire par cette fusion environ *six millimètres d'eau*, on ne sera pour aucun point très-éloigné de la vérité.

« Ce flux de chaleur provenant de l'intérieur de la terre arrive

au fond des glaciers comme au fond de la mer, des lacs, et en général à tous les points de la croûte rocheuse de la terre. Arrivé au fond d'un glacier, il se conduit diversement, suivant les circonstances, ainsi que je l'ai déjà remarqué dans une note que j'ai lue à la Société Philomatique, le 4 juin 1836 (voyez *L'Institut*, t. IV, p. 192, n° 162, 15 juin 1836). Le flux de chaleur peut en en effet traverser le glacier en entier et venir se dissiper à sa surface, ou s'arrêter au fond du glacier et y être employé en entier à fondre de la glace, ou, plus généralement, se partager en deux parties, dont l'une est employée à fondre la glace et dont l'autre traverse le glacier pour se dissiper à sa surface par voie de rayonnement, par le contact de l'air, etc....... De là il résulte que la quantité d'eau *maximum* qui puisse résulter de l'action de la chaleur centrale sur des glaces et des neiges répandues sur la surface de la terre est représentée par une couche d'eau de 6 millimètres d'épaisseur, ayant la même étendue que ces glaces et ces neiges, et que la quantité *maximum* qui puisse être produite en *un mois* est représentée par une couche d'eau de la même étendue et d'*un demi-millimètre d'épaisseur*. C'est une quantité qui corrsspond à celle que peut produire une très-petite averse de pluie.

« La quantité d'eau résultant de la fusion opérée par le soleil et par les actions atmosphériques est incomparablement plus grande. Dans l'Atlas physique de M. Berghaus la quantité d'eau qui tombe annuellement sur les parties élevées des Alpes, à l'état de pluie, de grêle ou de neige, est estimée à 35 pouces ou 947 millimètres. Les neiges et les glaciers des Alpes étant, depuis un grand nombre de siècles, dans un état presque stationnaire et plutôt rétrograde que progressif, il faut nécessairement que la quantité d'eau qui s'en écoule annuellement soit équivalente à celle qui y tombe sous une forme quelconque. Cette quantité doit même surpasser, relativement à la surface réellement couverte de neiges ou de glaces permanentes, la proportion indiquée ci-dessus, attendu que toutes les pentes trop rapides pour que les neiges y adhèrent rejettent celles qu'elles reçoivent dans les vallons situés à leur pied, où elles s'accumulent jusqu'à leur fusion avec celles qui y sont tombées directement. D'après cela il ne doit pas y avoir exagération à évaluer à environ 1200 millimètres la quantité d'eau qui s'écoule annuellement de l'ensemble des surfaces neigées.

« Presque toute cette quantité doit s'écouler par l'effet de la fusion superficielle et pendant les six mois durant lesquels cette fusion superficielle est sensible, attendu que les 6 millimètres qui peuvent résulter de la fusion inférieure et permanente n'en forment qu'une très-petite fraction. La quantité d'eau que les neiges et les glaces des Alpes laissent écouler pendant l'été doit donc équivaloir à 200 millimètres par mois, c'est-à-dire à 400 *fois la quantité* maximum *que le flux de chaleur intérieur est capable de fondre dans le même temps*.

« Il résulte de là que, si on visite les glaciers en hiver, on n'en doit voir sortir que des filets d'eau tout à fait hors de proportion avec les torrents qui en découlent pendant l'été. C'est là, en effet, ce qui résulte des observations tant anciennes que nouvelles qui ont été faites sur les glaciers pendant l'hiver; ainsi *ces observations confirment les déductions fournies par la théorie de la chaleur, bien loin de la contredire, comme on l'avait cru*. La quantité d'eau que le flux de chaleur intérieur doit faire couler des glaciers en hiver est même tellement petite que c'est tout au plus si elle rend raison des faibles filets d'eau qu'on en voit sortir, et que ces derniers peuvent très-bien représenter à la fois l'eau de fusion et l'eau des sources. Il est d'ailleurs tout naturel que cette faible quantité d'eau soit limpide.

« On peut remarquer toutefois que, quelque faible que soit l'action exercée par le flux de chaleur intérieur sur les masses de neige et de glace qui couvrent les hautes montagnes, ce flux de chaleur permanent est un des régulateurs de l'étendue des glaciers. Si, *le climat restant le même*, le flux intérieur de chaleur venait à diminuer sensiblement, il faudrait que les glaciers s'avançassent dans les vallées d'une quantité notable pour que le surcroît de fusion qui aurait lieu à leur pointe compensât ce qui cesserait de couler par la fusion opérée à la partie inférieure de toute la surface neigeuse. Une diminution quelconque dans le flux de chaleur intérieur aurait aussi pour effet de faire naître à la longue des glaciers dans des points où il n'en existe pas aujourd'hui. C'est ce qui devra arriver dans un avenir très-éloigné, lorsque la chaleur centrale aura diminué sensiblement.

« Dans le passé, au contraire, le flux de chaleur a dû être un peu plus grand qu'aujourd'hui, et cette cause a dû tendre à rendre les glaciers un peu plus courts. S'ils ont été plus étendus à une certaine époque, comme tout semble l'indiquer, cela a dû tenir à des différences entre le climat d'autrefois et le climat d'aujourd'hui. »

Deuxième remarque, *relative à l'influence du froid extérieur sur la formation des glaciers*. — « Des expressions peut-être mal interprétées ont fait attribuer à quelques-unes des personnes qui s'occupent aujourd'hui de la théorie des glaciers l'opinion que l'eau fondue à leur surface pendant le jour, et introduite dans les fissures capillaires, s'y congèle pendant la nuit par la pénétration du froid nocturne. Cependant M. de Charpentier, à la fin de l'intéressant ouvrage qu'il vient de publier *sur les glaciers et sur le terrain erratique du bassin du Rhône*, repousse cette idée et la qualifie même d'*absurde*. En effet, la conductibilité de la glace (qui, à la vérité, n'a pas encore été mesurée) ne peut être infiniment plus grande que celle des rochers qui forment le sol. Il est donc évident que le froid nocturne ne pourrait congeler l'eau dans l'intérieur d'un glacier que jusqu'à une profondeur peu considérable, comparable à la profondeur très-petite à laquelle les variations diurnes de la température pénètrent dans le sol avec une intensité notable.

« Mais alors comment l'eau peut-elle se congeler dans l'intérieur des glaciers, comme le suppose la théorie qui voit dans leur progression un effet de dilatation? Cette congélation ne peut s'opérer sans une soustraction considérable de chaleur, car on sait que de l'eau à 0°, pour se changer en glace à 0°, doit perdre une quantité de chaleur capable d'élever de 0° à 75° la même quantité d'eau. Le phénomène ne se concevrait aisément qu'autant qu'il existerait dans l'intérieur du glacier avant l'introduction de l'eau, une sorte de *magasin de froid*. Ce magasin de froid ne peut provenir des variations diurnes de la température; les *variations annuelles sont seules capables de le produire*. Pendant l'hiver la température de la surface du glacier s'abaisse à un grand nombre de degrés au-dessous de 0°, et cette basse température pénètre, quoique avec un affaiblissement graduel, dans l'intérieur de la masse. Le glacier se fendille par l'effet de la contraction résultant de ce refroidissement. Les fentes restent d'abord vides et concourent au refroidissement du glacier en favorisant l'introduction de l'air froid extérieur; mais au printemps, lorsque les rayons du soleil échauffent la surface de la neige qui couvre le glacier, ils la ramènent d'abord à 0°, et ils produisent ensuite de l'eau à 0° qui tombe dans le glacier refroidi et fendillé. Cette eau s'y congèle à l'instant, en laissant dégager de la chaleur qui tend à ramener le glacier à 0°, et le phénomène se continue jusqu'à ce que la masse entière du glacier refroidi soit ramenée à la température de 0°.

« De là une certaine somme d'expansion qui peut contribuer, sans aucun doute, aux mouvements des glaciers, mais qui explique plus évidemment encore l'un des phénomènes les plus curieux que l'observation y a signalés. C'est en effet parce que le glacier *s'augmente ainsi par intussusception*, tandis qu'il fond à la surface, que les pierres enveloppées originairement dans la masse sont constamment ramenées à la partie supérieure, où la fusion superficielle les dégage, ainsi que l'ont constaté, l'année dernière, MM. Martins et Bravais. C'est aussi par cette raison que l'intérieur des glaciers finit par se trouver formé de glace à peu près pure, comme les habitants des Alpes l'ont remarqué dans tous les temps.

« L'existence même de glaciers formés réellement de glace, comme ceux des Alpes, résulte ainsi des *variations annuelles* et non des variations diurnes de la température, et c'est pour cette raison qu'il n'y a pas de *glaciers*, mais seulement des *neiges per-*

pétuelles sous l'équateur, où il n'y a que des variations diurnes de température.

« En proposant cette explication théorique de la formation de la glace dans l'intérieur des glaciers et des effets qui en résultent, je suis loin de chercher à combattre les conclusions du savant mémoire dans lequel M. Hopkins a montré dernièrement la faiblesse de la théorie qui cherche dans les effets de la dilatation la cause unique du mouvement des glaciers. Si l'explication que je donne est exacte, les glaciers n'augmentent intérieurement, et, par conséquent, *ne se dilatent chaque année que pendant un temps très-court.* Je suis d'ailleurs convaincu par bien des motifs, qui ne peuvent être développés dans cette note, que les phénomènes d'expansion ne sont pas la cause unique ni même la cause principale du mouvement des glaciers, qui, avec leurs crevasses multipliées, me paraissent ressembler bien plus à des lanières tirées par en bas (comme par l'action d'un poids) qu'à des barres comprimées et poussées par une force venant d'en haut (comme le ferait la force résultant de l'expansion). »

Acoustique : *Voix humaine.* — M. Cagniard-Latour communique la suite de ses recherches sur la formation de la voix humaine.

D'après l'ensemble de ses observations, l'auteur avait émis l'opinion que pendant la production de la voix de poitrine les lèvres inférieures et supérieures du larynx devaient vibrer simultanément. Or, on sait que le couple des lèvres inférieures est éminemment musculeux, et celui des lèvres supérieures principalement membraneux. Il a pensé qu'à raison de cette différence l'un des couples devait être susceptible d'agir autrement que l'autre; qu'en un mot il serait possible que les vibrations du couple inférieur fussent labiales, c'est-à-dire analogues à celles des lèvres du donneur de cor, et que les vibrations des lèvres supérieures eussent plutôt du rapport avec celles des anches libres.

En conséquence, il s'est occupé d'examiner les effets qu'il obtiendrait en faisant vibrer les lèvres de la bouche sur une embouchure circulaire qu'il avait mastiquée hermétiquement à l'entrée d'une glotte artificielle ayant un seul couple de lèvres membraneuses en caoutchouc, lesquelles, d'après leur disposition, pouvaient vibrer à la manière des anches libres.

L'auteur annonce que ces expériences, quoique très-incomplètes encore, l'ont cependant conduit à une observation qu'il regarde comme très-propre à jeter quelque lumière sur la question encore si obscure de savoir, en supposant que la voix soit un son d'anche, quelle peut être l'utilité des deux paires de lèvres dans le larynx, *puisqu'une* seule paire semblerait pouvoir suffire, si l'on en juge *du moins* par les effets sonores qu'engendrent les lèvres buccales mises en vibration sur l'embouchure du cor.

L'observation dont il s'agit consiste en ce que, dans le cas où l'intervalle entre les membranes de caoutchouc et les lèvres de la bouche, répond à peu près à celui qui s'observe entre les deux couples de lèvres d'un larynx humain, et lorsque l'embouchure est d'un diamètre convenable, on remarque que le meilleur son qui puisse s'obtenir par les vibrations simultanées de la bouche et des membranes correspond d'ordinaire à l'octave grave de la note que les membranes peuvent rendre en vibrant seules.

Des expériences du même genre, faites avec un appareil semblable, mais qui était muni latéralement de deux ventricules métalliques dont on pouvait, à volonté, faire varier la capacité, ont montré à l'auteur : 1° que, par l'influence de ces ventricules, la résonnance peut varier de ton, comme déjà il l'avait indiqué dans sa communication du 3 juillet 1841, c'est-à-dire s'abaisser lorsque l'on augmente la capacité des ventricules, et s'élever dans le cas contraire; mais que l'on peut toujours, quel que soit le ton de cette résonnance, obtenir son octave grave par l'intervention des vibrations de la bouche; 2° que, si l'on vient à augmenter outre mesure la capacité de l'un ou de l'autre ventricule par l'emploi d'un réservoir d'air additionnel, et de manière à porter jusqu'à douze centilitres, par exemple, la capacité ventriculaire totale qui, d'ordinaire, n'est que d'environ deux centilitres, alors, malgré l'insufflation soutenue, les membranes semblent ne plus vibrer; car les effets sonores sont très-médiocres, c'est-à-dire peu différents de ceux que l'on obtient en faisant vibrer les lèvres sur l'embouchure isolée d'un cor. D'après cette dernière observation, M. Cagniard-Latour est porté à penser que, dans un larynx humain, les vibrations de la glotte inférieure, lorsqu'elles sont labiales, comme il le suppose, ne doivent produire que des sons imparfaits, si leur timbre ne se trouve pas influencé par les ventricules et les vibrations des cordes vocales supérieures.

L'auteur a essayé d'appliquer sur l'embouchure du même appareil, au lieu de la bouche, une paire de rubans en caoutchouc susceptibles de vibrer à peu près comme des anches libres : il a pu, à l'aide de cette seconde glotte, obtenir, après de nombreux tâtonnements, l'octave grave de la note rendue par la première glotte vibrant seule; mais le résultat était moins net que dans le cas précédent, c'est-à-dire que la note aiguë s'entendait en même temps, et d'une manière presque aussi intense que la note grave.

Cependant ces derniers essais, dans le cours desquels on changeait de diverses manières la tension des membranes de la seconde glotte, laquelle peut être considérée comme représentant les lèvres inférieures d'un larynx, ont montré que, dans certains cas de cette tension, le son produit par les vibrations simultanées des deux glottes, avait une certaine rondeur. Ils ont d'ailleurs fourni l'occasion d'observer un phénomène assez curieux, et dont il serait peut-être difficile de donner l'explication. Ce phénomène consiste en ce que, si l'on vient à détendre au delà de certaines limites les rubans de la seconde glotte, le son devient tout à coup plus aigu. Ainsi, par exemple, dans un des essais où la capacité des deux ventricules était de deux centilitres, et où la note produite par les vibrations simultanées des deux glottes était un ut d'environ 256 vibrations sonores par seconde, il est arrivé qu'en diminuant convenablement la tension de cette seconde glotte le son est monté à la quinte, c'est-à-dire au sol, quoique la première glotte produisît, en vibrant seule, une note grave très-rapprochée de l'ut.

Par une diminution analogue de tension on a pu, dans un autre cas où la résonnance ordinaire du système se trouvait être un fa d'environ 336 vibrations sonores par seconde, obtenir la quinte aiguë de ce fa.

M. Cagniard-Latour ne conteste pas que dans certains cas les lèvres inférieures du larynx humain ne puissent vibrer suivant le mode des anches libres, ainsi que plusieurs physiologistes en ont émis l'opinion; mais, d'après ses dernières observations, il croit que, pendant la production de la voix de poitrine bien prononcée, les vibrations des cordes vocales inférieures de la glotte sont labiales. Il présume, en outre, que dans les tons les plus graves les vibrations s'étendent aux chairs musculeuses épaisses, situées au-dessous de ces cordes. Cette dernière hypothèse est fondée principalement sur une observation qu'il a faite avec une anche de caoutchouc, ayant à peu près la forme d'une anche de basson, et qui pouvait, quoique assez entr'ouverte, résonner très-fortement lorsqu'on l'insufflait par son bout cylindrique. L'observation dont il s'agit consiste en ce que, sans changer sensiblement l'état élastique des parties vibrantes de cette anche, on peut lui faire rendre des sons plus graves, en épaississant ces parties avec du mastic mou. C'est ainsi que cette anche, dont le son ordinaire était un fa d'environ 212 vibrations sonores par seconde, a pu, étant convenablement chargée d'un pareil mastic, produire, au lieu de ce fa, son octave grave.

— M. Mandl, en réponse à une communication de M. Doyère (voy. séance du 16 juillet), concernant l'accroissement des cheveux, déclare qu'il persiste dans son opinion, publiée depuis dans la 6e livraison de son *Anatomie microscopique* (1re série, 5e livr.), et que le fait annoncé par M. Doyère ne lui paraît nullement contraire à cette manière de voir. Ses observations au reste ont été faites de préférence sur les poils, comme, par exemple, sur les favoris, les moustaches des chiens, des chats, etc.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE BRUXELLES.

Séance du 4 juin 1842.

Le secrétaire met sous les yeux de l'Académie une carte du pôle austral, qu'il doit à l'obligeance de M. le capitaine Smith, et sur laquelle se trouve indiquée la marche suivie par l'expédition du capitaine Ross, pendant les années 1840 et 1841. On sait que M. le capitaine Ross vient de pénétrer jusqu'au 78e degré de latitude australe, où il a été arrêté par des murs de glace et des volcans : le plus haut de ces volcans, auquel cet intrépide navigateur a donné le nom du vaisseau qu'il monte (*l'Erebus*), a une hauteur de 12400 pieds anglais. On voit sur la même carte les indications des routes suivies par les navigateurs qui, précédemment, s'étaient le plus approchés du pôle austral. M. Ross a pénétré de plusieurs degrés plus loin qu'aucun d'eux.

Physique du Globe : *Magnétisme terrestre*. — Il est donné lecture d'une lettre de M. Lamont, directeur de l'Observatoire de Munich, dans laquelle, après avoir dit qu'il a imaginé une nouvelle méthode pour la détermination de l'intensité absolue du magnétisme terrestre, l'auteur ajoute :

« Ces résultats présentent un accord remarquable, et les expériences nombreuses qui ont été faites depuis montrent que la méthode donne dans la pratique tous les avantages que la théorie promettait d'abord. Je viens d'achever un mémoire qui en contient une exposition complète, et qui, j'espère, sera publié sous peu. En y travaillant, je me suis occupé des différentes influences qui pourraient modifier les résultats, et j'ai reconnu une circonstance à laquelle on n'a pas eu égard encore, et qui, cependant, est essentielle, si l'on veut avoir des mesures *absolues*, c'est-à-dire indépendantes de la constitution des barreaux magnétiques qu'on emploie. La mesure absolue de l'intensité magnétique consiste, comme on sait, en deux opérations, dont l'une fait connaître le *produit*, l'autre le *quotient* du magnétisme terrestre et du magnétisme du barreau. En combinant les deux équations pour éliminer le magnétisme du barreau, on suppose que ce magnétisme reste *le même* dans les *deux* opérations. Or, c'est ce qui n'est pas le cas. L'état magnétique d'un barreau dépend de deux choses, savoir : de la quantité de *magnétisme permanent*, qui y est contenue, et de la quantité de magnétisme qu'y développe *par induction* le magnétisme terrestre. Cette dernière quantité dépend de la position du barreau par rapport à la direction du magnétisme terrestre, et comme cette position est différente dans les deux opérations mentionnées ci-dessus, l'état magnétique sera aussi différent. Pour connaître la quantité de magnétisme développée *par induction*, j'ai construit un appareil qui sert à mesurer, avec une grande exactitude, les déflexions qu'éprouve une aiguille, suspendue librement, par l'action d'un barreau auquel on donne différentes positions, par rapport à la direction du magnétisme terrestre. Pour exprimer les résultats, je ferai remarquer qu'en nommant le moment magnétique permanent d'un barreau M, l'intensité totale du magnétisme terrestre X,, et l'angle que le barreau fait avec la direction de cette dernière force ϑ, on pourra supposer le moment magnétique développé *par induction* $= \alpha\, MX \cos \vartheta$, α étant un coefficient qui dépend de la nature du barreau. Mes premières expériences ont fourni la valeur suivante de α :

Barreau N° VI....	$\alpha = 0.00095$
V....	$\alpha = 0.00110$
A....	$\alpha = 0.00246$
III....	$\alpha = 0.00346$
B....	$\alpha = 0.00103$
C....	$\alpha = 0.00104$

« J'ai supposé qu'en déterminant X on prenait pour unité de longueur un millimètre, pour unité de poids un milligramme, et pour unité de temps une seconde. Les barreaux V, VI, B, C étaient d'acier anglais (*cast steel*) et parfaitement durs ; le barreau A était aussi d'acier anglais, mais recuit jusqu'au bleu (trempe des ressorts); le barreau III était d'acier ordinaire, et avait à peu près le même état de trempe que le barreau A. Tous ces barreaux étaient aimantés à saturation, ou ils avaient au moins le *maximum* de force qu'on pouvait leur donner par le procédé que j'ai employé. On remarquera tout de suite l'accord entre les barreaux de même acier et de même trempe, quoique de dimensions différentes. Il paraît par là que le coefficient α est indépendant des dimensions des barreaux; c'est de la constitution particulière de l'acier, et principalement de l'état de trempe, qu'il dépend. Pour démontrer l'influence de l'état de trempe, je fis recuire le barreau C jusqu'au bleu, et après je trouvai

$$\alpha = 0.00200$$

« Quant à la correction qui, en conséquence, devient nécessaire dans l'expression de l'intensité absolue, elle sera différente selon les circonstances. Les résultats que j'ai publiés pour Munich doivent être diminués de 0.0019. Les mesures qu'on a faites en d'autres lieux de l'Europe exigent une correction beaucoup plus forte. »

— Le reste de la séance a été consacrée à la lecture de mémoires purement descriptifs d'ornithologie et de botanique, qui ne peuvent prendre place ici.

BULLETIN SCIENTIFIQUE.

Cours de physique appliquée aux sciences naturelles ; professé au Muséum d'histoire naturelle de Paris, en 1842, par M. Becquerel, professeur.

1er article.

A l'époque actuelle où les idées se portent sur les applications des sciences physico-chimiques en général, et en particulier vers l'étude des phénomènes naturels, il est du plus grand intérêt de suivre pas à pas les progrès de ces sciences.

En créant, il y a quatre ans, au Muséum d'histoire naturelle, une chaire de physique appliquée aux sciences naturelles, le gouvernement eut pour but de combler une lacune qui existait dans son système d'enseignement, depuis sa réorganisation en 1793. A cette époque, la physique était peu cultivée en France, et surtout d'une manière moins philosophique qu'elle ne l'avait été quelques années auparavant et qu'elle le fut depuis; aussi n'est-il point étonnant qu'elle n'ait pas été comprise dans l'enseignement, tandis que la chimie venait d'éprouver une grande révolution, qui, la plaçant au rang des sciences exactes, attirait sur elle l'attention générale; de plus, l'intérêt du moment popularisait son étude; aussi eut-elle deux représentants, l'un pour les phénomènes généraux, l'autre pour les applications. Sans aucun doute la chimie est indispensable à l'étude des sciences naturelles, et en particulier de celles relatives à la physiologie; mais les affinités ne sont pas les seules forces qui interviennent ; les forces physiques y jouent encore un certain rôle. Il existe donc une lutte continuelle entre les forces vitales, les forces physiques et les affinités : conséquemment il est nécessaire de suivre cette lutte pas à pas, afin de pouvoir établir les rapports existant entre ces trois espèces de forces. Une lutte semblable existe entre les affinités et les forces physiques dans la nature inorganique, comme nous en avons des exemples dans cette multitude de réactions qui ont lieu à la surface et dans l'intérieur du globe. Les recherches relatives à ces rapports sont du domaine de la physique appliquée à l'histoire naturelle.

D'un autre côté, rechercher ce qu'il y a de physique et de chimique dans les phénomènes de la vie est une étude de la plus haute importance, et qui a depuis longtemps attiré l'attention des physiologistes les plus habiles; mais il est probable que leurs investigations eussent été plus fructueuses s'ils eussent possédé des connaissances suffisantes en physique pour les diriger dans un travail de cette nature, lequel est hérissé des plus grandes difficultés. C'est pour avoir négligé cette étude que quelques physiologistes ont confondu l'organisation des êtres vivants avec celle des machines, tandis que d'autres n'ont voulu voir dans les forces vitales

que des forces particulières dans lesquelles les forces physiques et chimiques n'interviennent en rien. La vérité se trouve sans doute entre ces extrêmes; aussi faut-il rechercher ce qu'il y a de physique et de chimique dans les phénomènes de la vie, afin de faire la part de chacune des forces; cette étude fait encore partie de la physique appliquée.

On voit de quelle extension ce cours est susceptible et quelle est son importance dans l'étude de la philosophie naturelle. Nous croyons donc faire plaisir et être utile à nos lecteurs en essayant de rendre compte succinctement des leçons du professeur, en nous attachant particulièrement à la partie philosophique de son cours.

Dans la première séance de cette année, M. Becquerel, après avoir exposé le plan du cours et le but que l'on doit se proposer dans l'étude de la physique appliquée, et aussi pour donner une idée générale des forces de la nature, a esquissé rapidement l'histoire de la terre en présentant l'état du globe aux diverses phases de sa formation, le prenant d'abord à l'état de vapeur, puis passant à sa solidification, et le suivant dans les principales révolutions qu'il a éprouvées. Il suppose un voyageur se transportant sur l'une des sommités des Alpes ou de toute autre chaîne de montagnes, et portant ses regards sur les contrées environnantes; il demeure alors convaincu que des révolutions et des catastrophes ont bouleversé la surface du globe à diverses époques. Si, continuant sa course investigatrice, il s'arrête devant les escarpements qui bordent les vallées, il les trouve souvent formés de dépôts de substances différentes, disposées en couches parallèles, et généralement d'autant plus relevées à l'horizon qu'elles sont plus voisines des hautes chaînes de montagnes. S'il descend dans la plaine, il reconnaît que les couches qui étaient relevées sont horizontales et renferment des débris d'animaux et de végétaux, souvent dans un état parfait de conservation. Pénètre-t-il plus avant dans le sein de la terre? il trouve dans d'autres formations des débris d'animaux et de végétaux appartenant à des espèces qui s'éloignent de plus en plus de celles actuellement vivantes. Enfin, arrivé aux terrains primitifs, il ne trouve plus vestige de matière organisée, et tout lui démontre l'action primitive du feu.

Le voyageur conclut de ces observations que primitivement la terre a été à l'état gazeux, c'est-à-dire que tous les corps qui la composent se trouvaient disséminés à l'état de vapeur, dans un espace beaucoup plus étendu que celui occupé par le globe aujourd'hui, et que le refroidissement de cet amas de vapeurs, par suite du rayonnement de la chaleur dans les espaces célestes, a dû donner naissance au noyau central du globe, puis aux terrains primitifs, puis ensuite aux terrains de transition, secondaires, tertiaires, etc.

Jusqu'à la formation des terrains intermédiaires ou de transition, époque à laquelle ont paru les animaux et les végétaux, la nature organique a lutté contre la nature inorganique et a fini par prendre le dessus. Cette marche de la vie s'est faite graduellement. Les révolutions du globe ayant cessé, l'homme parut, et, depuis, la nature semble avoir perdu la puissance de créer spontanément des germes nouveaux. Les preuves géologiques viennent confirmer cette assertion.

Lors de la formation des terrains primitifs, la température des eaux et de la terre était trop élevée pour qu'elles pussent être habitées par des êtres organisés; aussi ces terrains n'en contiennent-ils aucun vestige; ce n'est que dans les terrains de transition que la vie a commencé. Mais comment s'est opéré le passage de la nature inorganique à la nature organique? C'est un mystère de la création.

Ce qu'il y a de remarquable, c'est que les quatre grands embranchements des animaux qui existent maintenant, c'est-à-dire, les Vertébrés, les Mollusques, les Articulés et les Rayonnés, ont paru en même temps sur le globe, avec cette différence néanmoins que ces embranchements ont été créés dans leurs espèces les plus simples; ainsi, les Vertébrés ne s'élevaient pas au delà des Poissons; les Articulés n'étaient représentés que par les Trilobites, famille éteinte dès la période secondaire; les Mollusques se composaient de plusieurs familles répandues sur tout le globe; les Rayonnés étaient les plus nombreux à en juger par les restes que nous trouvons aujourd'hui dans les terrains de transition.

Les végétaux de cette formation étaient en petit nombre et appartenaient presque tous à des plantes marines; il n'en est pas de même dans les terrains supérieurs, où les débris des plantes terrestres ont formé les houillères.

Dans la formation secondaire on trouve également des restes des quatre embranchements du règne animal; aussi le globe n'était-il pas encore dans un état convenable pour que les Mammifères à sang chaud pussent y vivre; il paraît que la terre était trop inondée alors pour qu'il y eût des quadrupèdes d'un ordre plus élevé que les Reptiles.

Dans la formation tertiaire, les végétaux et les animaux se rapprochent de plus en plus des espèces actuellement vivantes. Le règne animal a eu dans cette formation une marche progressive; on n'y a trouvé aucun vestige appartenant à l'espèce humaine; l'Homme paraît donc être le dernier œuvre de la création. Mais quelles sont les forces qui ont concouru à l'accomplissement de tous ces phénomènes et à la formation des corps? C'est une question de la plus haute importance pour l'étude de la philosophie naturelle. Les unes sont du domaine de la physique et seront étudiées dans ce cours; quant aux secondes, les forces vitales, forces dont nous ignorons l'origine et qui ne nous sont connues que par les fonctions des organes, nous devons seulement rechercher la manière dont elles sont influencées par l'action des premières.

En résumé, nous voyons que tous les corps peuvent être divisés en deux grandes classes : dans la première se trouvent les corps doués de la vie, dans la seconde les corps qui en sont privés. M. Becquerel s'est occupé cette année des corps de la seconde classe dont la constitution est la plus simple.

Ces corps sont formés de la réunion d'une infinité de particules élémentaires nommées *atomes*, semblables ou hétérogènes, suivant que ces corps sont simples ou composés. En se combinant suivant des lois simples, ces atomes donnent naissance à des atomes composés du second ou du troisième ordre, etc. Les atomes en se groupant entre eux forment les molécules constituantes des corps; ces molécules sont entourées de chaleur qui s'oppose sans cesse à leur action attractive. La quantité de chaleur intermoléculaire vient-elle à augmenter ou à diminuer? la distance entre les molécules devient ou plus petite ou plus grande; le volume des corps éprouve des variations correspondantes. Outre la chaleur, d'autres forces interviennent encore dans la constitution des corps; ce sont les affinités et l'électricité; c'est dans les espaces intersticiels ou vacuoles que laissent entre elles les molécules, et dont l'étendue échappe à nos sens, que s'opèrent les phénomènes de l'électricité, de la chaleur, etc. C'est donc aussi là que l'on doit chercher les agents producteurs.

Dans l'étude de la physique appliquée, on s'attache particulièrement à étudier le mode d'action de chacun de ces agents sur les molécules et la part qu'ils viennent *prendre individuellement* à l'attraction moléculaire, au jeu des affinités et aux propriétés chimiques des corps. Pour atteindre ce but, il faut, après avoir décrit les corps, constater l'existence des agents impondérables, et examiner ensuite comment ceux-ci interviennent dans la composition et la décomposition des corps.

Commençant par l'électricité, M. Becquerel a exposé les lois générales de cet agent, qui, devenant tour à tour chaleur, lumière, force chimique, force d'agrégation, se présente à nous avec tous les caractères d'un principe universel. Mais ce n'était pas le seul motif pour adopter cet ordre; car, outre les propriétés ci-dessus relatées, l'électricité fournit des moyens nombreux d'expérimentation et des principes pour la construction d'appareils dont on a besoin pour étudier les autres agents.

Dans la seconde leçon, M. Becquerel a passé rapidement en revue les lois générales de l'électricité statique, afin de donner une idée de l'action de cet agent avant de traiter la question du dégagement de l'électricité; il n'a fait que les rapporter succinctement, attendu qu'elles sont ordinairement exposées dans les cours de physique générale. Ces lois sont relatives aux attractions et répulsions électriques qui ont lieu en raison inverse du carré de

la distance et directe des quantités d'électricité, à la conductibilité, à la déperdition de l'électricité par les supports isolants, par l'air, et enfin à la distribution de cet agent sur les corps conducteurs.

Sans présenter aucune théorie sur la nature même de l'électricité, sans discuter si cet agent est un fluide ou le résultat d'un mouvement vibratoire imprimé aux molécules de l'éther, discussion qui, dans l'état actuel de la science, ferait perdre un temps précieux, il a admis l'existence de deux fluides, positif et négatif, qui suffisent pour expliquer les phénomènes d'électricité statique connus. Le professeur a fixé seulement l'attention sur un fait qui montre que, contrairement à l'hypothèse admise depuis longtemps, l'électricité n'est pas maintenue uniquement à la surface des corps par la seule pression de l'air extérieur, attendu que, lorsque la tension de celle-ci est très-petite, le fluide se conserve très-bien dans le vide, sans déperdition sensible. L'appareil qu'il a construit à cet effet est un petit électroscope à feuilles d'or, dont la tige communique avec une plaque de métal collée sous une lame de verre. Si donc on exerce un frottement sur la lame de verre, les feuilles d'or s'électriseront par influence et divergeront. En plaçant ce petit électroscope sous la cloche d'une machine pneumatique, si l'on exerce le frottement dans le vide, ce qui est très-facile en adaptant le frottoir à une tige de métal qui passe à frottement dans une boîte à cuir située à la partie supérieure de la cloche, on voit les feuilles d'or diverger. De plus, et ceci est très-remarquable, si la cloche ne contient pas de vapeur d'eau, les feuilles d'or pourront conserver leur électricité exactement pendant huit, quinze jours, et même un mois.

Avant de passer à la question du dégagement de l'électricité au moyen d'actions moléculaires, question qui est aujourd'hui d'un intérêt du même ordre que celle relative au dégagement de la chaleur, tant à cause des lumières qu'elle peut répandre sur la constitution moléculaire qu'en raison des applications de l'électricité aux arts, M. Becquerel a donné la description de tous les appareils de précision devant lui servir dans son cours, non-seulement à constater la présence de l'électricité soit statique, soit dynamique, mais encore à mesurer son action. Ainsi, il a décrit les électroscopes à feuilles d'or, à piles sèches, l'électroscope de Coulomb, qui est en petit l'image de la balance de torsion; enfin, il a exposé la formation et la graduation des galvanomètres, instruments peut-être les plus précieux pour l'étude des phénomènes de l'électricité, et dont la construction repose sur l'action révolutive qu'exerce un courant électrique sur l'aiguille aimantée.

Nous continuerons à résumer dans quelques autres articles la suite de ces leçons.

CHRONIQUE.

La dépression de la mer Morte et d'une partie de la Palestine au-dessous de la Méditerranée continue à attirer l'attention des voyageurs et des physiciens. M. Beek, l'un de ceux qui les premiers s'occupèrent de cette question, vient encore de publier une dissertation dans laquelle il discute l'opinion que M. de Bertou a émise. En considérant la hauteur actuelle de la source du Jourdain, et la direction de la ligne qui de cette source à Akabah offrirait une inclinaison suffisante pour le passage de l'eau de la rivière et de ses affluents jusqu'à la mer Rouge; en considérant de plus la physionomie actuelle de la vallée de Ghor, M. Beek croit que le Jourdain coulait primitivement dans la mer Rouge; que son premier cours a été interrompu par des convulsions volcaniques, lesquelles, en même temps qu'elles formèrent un bassin rempli actuellement par la mer Morte, soulevèrent les hauteurs appelées El Saté.

— M. Everest vient de signaler dans une notice sur l'Inde la haute température d'une eau de puits dans le voisinage de Delhi. — Si l'on tire convenablement une ligne dans la direction de l'ouest de la Jumna, à Delhi, jusqu'à l'Indus, à une distance de 400 milles, cette ligne ne rencontrera aucune rivière, ruisseau ou source, car sur toute cette étendue l'eau se tire des puits. A Delhi, la profondeur à laquelle on la rencontre est généralement de 35 pieds; à 40 ou 50 milles plus à l'ouest, elle est de 80 à 90 pieds, et au delà de cette distance, jusqu'à Hausi, à 95 milles, on la rencontre à 150 pieds. Le sol est formé d'alluvium granitique; mais la surface est couverte en plusieurs endroits d'efflorescences salines, semblables à celles que les flots de la Jumna déposent actuellement sur les bords. A Delhi, un puits de source, profond de 42 pieds, a donné les résultats de température suivants :

		Température de l'eau.	Température de l'air extérieur.
1833.	12 novembre.	26° C.	24° C.
	17 décembre.	24	17
1834.	25 janvier.	23	20
	2 mars.	25	29
	29 mars.	25	20
	12 mai.	26	25
	17 juin.	26	30
	25 juillet.	27	28
	2 septembre.	27	33
	29 septembre.	27	27

— Nous trouvons dans un rapport récemment publié sur les observations météorologiques faites à l'Observatoire de Wilna, par M. Slavinsky, les renseignements suivants sur les variations de température observées dans cette ville pendant l'année 1836, celle que concerne le rapport. — Voici les maxima, minima et moyennes thermométriques de chaque mois de cette année 1836. La comparaison de ces chiffres donnera une idée de l'état climatérique du lieu.

	Maximum.		Minimum.		Moyenne
Janvier.	+ 3°,2 R.	le 24.	—22°,2 R.	le 4.	— 5°,65 R.
Février.	+ 3 ,2	le 26.	—10 ,7	le 19.	— 0 ,81
Mars. .	+12 ,9	le 26.	— 0 ,7	le 2.	+ 4 ,52
Avril. .	+17 ,2	le 30.	+ 1 ,2	le 9 et le 19.	+ 7 ,94
Mai. .	+18 ,5	le 3.	— 1 ,7	le 10.	+ 7 ,92
Juin. .	+23 ,7	le 18.	+ 3 ,5	le 3.	+13 ,86
Juillet .	+23 ,0	le 30.	+ 6 ,8	le 11.	+13 ,31
Août. .	+20 ,0	le 16.	+ 5 ,8	le 29.	+11 ,71
Septem.	+21 ,0	le 6.	+ 1 ,5	le 14.	+10 ,09
Octobr.	+16 ,2	le 5.	+ 0 ,5	le 23.	+ 8 ,74
Novem.	+ 4 ,7	le 30.	—10 ,0	le 25.	— 0 ,82
Décem.	+ 4 ,0	le 9 et le 20.	—11 ,6	le 29 et le 30.	— 1 ,42

Maximum de l'année. + 23°,7 R. le 18 juin à 3h du soir.
Minimum . . . . —23 ,2 le 4 janvier à 8h ½ du matin.
Moyenne. . . . . + 5,78.

L'Observatoire de Wilna a son plancher à 375,6 pieds de Paris au-dessus du niveau de la mer. — Les vents dominants de l'année ont été ceux du S. et du N.-O.

— Les travaux de terrassement du chemin de fer de la rive droite du Rhin ont donné lieu à d'intéressantes découvertes pour les naturalistes. C'est ainsi qu'en exécutant des travaux de déblai près d'Offenbourg on a trouvé, à 30 pieds sous terre, dans un terrain marneux, des parties d'un squelette fossile de Mammouth ou Eléphant antédiluvien. Ces restes se composent principalement d'une mâchoire presque entière, avec deux dents molaires, les plus grandes qui aient été trouvées dans la vallée du Rhin; chacune d'elles a une longueur de 13 pouces (badois), et pèse, malgré l'état de vacuité complète dans lequel elles se trouvent, près de 11 livres. Avec ces débris fossiles, on a trouvé en même temps une quantité de dents appartenant à une espèce de Cheval qui paraît avoir habité la vallée du Rhin à la même époque que le colossal Mammouth.

Le Propriétaire, Rédacteur en chef, EUGÈNE ARNOULT.

PARIS. — Imprimerie d'A. RENÉ et Comp., rue de Seine, 32.

10e ANNÉE.

BUREAUX A PARIS,
Rue Guénégaud, 19.

DIRECTEUR :
M. EUGÈNE ARNOULT.

Ce journal se compose de deux Sections distinctes, auxquelles on peut s'abonner séparément.
La 1re Section traite des Sciences proprement dites et de leurs applications : Mathématiques, Astronomie, Physique, Chimie, Zoologie, Botanique, Géologie, etc. — Elle paraît tous les Jeudis par numéros de 12 à 16 colonnes.
La 2e Section traite des Sciences historiques, archéologiques et philosophiques : Archéologie, Ethnographie, Philologie, Économie politique, etc. — Elle paraît le 1er de chaque mois par numéros de 32 à 40 colonnes.
Chaque Section forme par an un volume suivi de tables.

L'Institut,

JOURNAL UNIVERSEL DES SCIENCES
ET DES SOCIÉTÉS SAVANTES
EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER.

1ÈRE SECTION.

Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

No 452.

25 Août 1842.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL.

	Paris	Dépt.	Étrang.
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section..	20	22	24
Ensemble..	40	45	50

Tout abonnement date du 1er janvier, commencement du volume de chaque Section.

PRIX DES COLLECTIONS.

1re Section.
1833-1841, 9 vol. . 108 f.
Toute année séparée. 12

2e Section.
1836-1841, 6 vol. . 48
Toute année séparée. 8

Pour les Dép. et pour l'Étr., les frais de port sont en sus, savoir : 2 ou 4 fr. par vol. de la 1re Section et 2 ou 4 fr. par v. de la 2e Section.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 22 août 1842. — Présidence de M. PONCELET.

LECTURES.

PHYSIQUE : *Coefficients de dilatation.* — M. Pelouze donne lecture de la lettre suivante, qu'il a reçue de M. Magnus, et qui est relative à la dilatation de l'air et du mercure.

« ..... Je crois être sûr d'avoir réussi pour la dilatation de l'air à de plus hautes températures, mais malheureusement mes résultats ne s'accordent point avec ceux de M. Regnault. Vous vous souvenez peut-être que j'avais trouvé le coefficient de dilatation pour l'acide sulfureux beaucoup plus fort que M. Regnault. Cette différence a disparu depuis que ce physicien a vérifié que la dilatation de ce gaz est réellement aussi considérable que je l'avais indiqué. Mais maintenant il existe une autre discordance. En comparant la dilatation absolue de l'air atmosphérique à la dilatation apparente du mercure dans des températures élevées, M. Regnault a trouvé que ces dilatations s'accordent parfaitement jusqu'à la température de 250°, et que même à la température de 350° la différence n'est que 3°,3 C. ; tandis que moi j'ai trouvé le rapport de ces dilatations presque exactement comme MM. Dulong et Petit.

Dilatation apparente du mercure.	Dilatation absolue de l'air d'après MM. Dulong et Petit.	M. Magnus.
100°	100°	100°
150	148 ,7	148 ,5
200	197 ,05	197 ,23
250	245 ,05	245 ,33
300	292 ,70	293 ,15
330	—	319 ,67
360	350 ,00	—

« Ceci paraît extraordinaire, puisque ces physiciens ont adopté un autre coefficient de dilation pour l'air, entre 0° et 100°, que M. Regnault et moi ; mais il est à croire qu'ils n'ont point fait usage de ce coefficient même, car ils n'ont refroidi l'air que jusqu'à la température de l'air environnant, et jamais jusqu'à 0°.

« Lorsque j'ai eu connaissance des expériences de M. Regnault, les miennes étaient déjà finies, mais je les ai répétées avec des thermomètres soufflés du même tube de verre dont on avait coupé le morceau qui contenait l'air atmosphérique. J'ai obtenu précisément les mêmes résultats qu'auparavant.

« Je crois que cette différence entre nos résultats tient à ce que M. Regnault n'a pas laissé le temps à ses thermomètres à mercure d'acquérir la même température que l'air. Il a agi de la même manière que MM. Dulong et Petit, en échauffant le bain à l'huile et le faisant refroidir lentement ; il y a alors une constance de température pendant laquelle il faisait l'observation. Mais ces physiciens se servaient des thermomètres ordinaires, qui acquièrent promptement la température, tandis que M. Regnault faisait usage de trois grands thermomètres à déversement, qui demandent un temps beaucoup plus considérable, de manière que, si cette constance n'a pas eu lieu pendant un temps assez long pour que toute la masse de mercure pût acquérir cette température, les thermomètres ne marquaient pas juste. — Pour éviter cette cause d'erreur, j'ai opéré d'une manière tout à fait différente. Je savais qu'une lampe à esprit de vin à double courant (lampe d'Argant) donne pendant un temps assez considérable une quantité de chaleur constante. J'ai employé de ces lampes pour chauffer une caisse en tôle qui contenait le tube de verre rempli de l'air atmosphérique et entouré symétriquement de quatre thermomètres à mercure à déversement. Cette caisse avait trois enveloppes du même métal, séparées l'une de l'autre par de l'air. Par cet arrangement, on pouvait produire pendant longtemps une température tout à fait constante dans la caisse intérieure, et je ne faisais jamais une observation avant que la température fût restée constante pendant un temps considérable. »

Après la lecture de cette note, M. Regnault prend la parole pour se justifier du désaccord que M. Magnus signale entre les résultats qu'ils ont obtenus chacun de leur côté. — N'ayant pas entendu ces explications, qui ont été faites verbalement, nous attendrons le prochain numéro pour en rendre compte avec toute l'exactitude que comporte le sujet.

GÉOLOGIE : *Terrain néocomien.* — M. Élie de Beaumont lit en son nom, et au nom de MM. Cordier et Dufrénoy, un rapport sur un mémoire adressé par M. J. Itier, inspecteur des douanes à Belley (Ain), et intitulé : *Notice géologique sur la formation néocomienne dans le département de l'Ain, et sur son étendue en Europe.*

Ce travail avait principalement pour objet de faire connaître les faits nouveaux que l'auteur a observés, relativement à cette formation, dans les nombreuses tournées qu'il a faites dans la partie orientale du département de l'Ain, et de donner l'énumération des corps organisés fossiles qu'il y a recueillis. — Entrons dans les détails.

Les géologues sont depuis longtemps dans l'usage de prendre les roches calcaires qui constituent les parties les plus apparentes des montagnes du Jura pour le type de l'un des groupes de couches sédimentaires les plus répandus. On nomme ce groupe le *calcaire du Jura* ou le *terrain jurassique.* Mais cette manière convenue de s'exprimer n'entraîne pas comme conséquence que le Jura ne présente à l'observateur que des couches de ce groupe appelé jurassique. On sait, au contraire, que, dans le fond de certaines gorges de montagnes du Jura, on rencontre au-dessous du terrain jurassique d'autres terrains plus anciens, tels que les *marnes irisées* et le *muschelkalk.* On sait également que, dans certaines vallées évasées des mêmes montagnes, on trouve au-dessus des assises jurassiques les plus élevées des dépôts plus modernes, que les travaux récents des géologues ont partagés entre les terrains crétacés, les terrains tertiaires et les dépôts erratiques.

M. de Buch, dans un mémoire intitulé : *Catalogue d'une collection de roches qui composent les montagnes de Neuchâtel,*

mémoire qui remonte aux premières années de ce siècle, mais qui est resté manuscrit, disait déjà qu'en général on pourrait presque considérer les premières 80 couches du Jura (les plus élevées) comme une formation particulière ; elles sont adossées, dit-il, contre le pied des montagnes ; elles en suivent les sinuosités, elles remplissent des enfoncements, des vallées dans ces montagnes ; en un mot, elles paraissent s'être formées après les bouleversements qui ont élevé la plùpart des montagnes du Jura. — L'un des commissaires, auteurs de ce rapport, en explorant, pour la construction de la Carte géologique de la France, les hautes vallées des départements du Doubs et du Jura, était arrivé à des conclusions analogues à celles de M. de Buch, et avait en outre proposé de rapporter à la partie inférieure des terrains crétacés le groupe de couches dont il s'agit. — M. Auguste de Montmollin, en décrivant avec plus de détails la partie neuchateloise de ce dépôt, le classe de la même manière, de concert avec M. Agassiz et M. Dubois de Montpereux. — Ensuite M. Thirria, en décrivant les parties de ce même terrain qui se trouvent dans le département du Doubs, d'après ses observations jointes à celles de MM. Voltz, Duhamel et Parandier, proposa de lui donner la dénomination de *terrain jura-crétacé*, qui aurait rappelé à la fois sa nature et son gisement. Mais M. Thurmann ayant, vers la même époque, proposé pour le même terrain le nom de *terrain néocomien*, en l'honneur de la ville de Neuchâtel, qui est bâtie dessus, ce dernier nom a prévalu.

M. Itier a continué dans le département de l'Ain, qui touche à celui du Jura et qui est peu éloigné du canton de Neuchâtel, la série d'observations qui vient d'être rappelée, et il en a fait de nouvelles qui confirment, en les étendant, celles de ses devanciers.

La série des couches dont se compose ce terrain, dans le département de l'Ain, lui a présenté une épaisseur variable dont le maximum est de 300m ; cette épaisseur est bien supérieure à celle qu'offre le même terrain dans le canton de Neuchâtel, mais elle est loin de celle qu'il présente dans les montagnes du département de l'Isère et du midi de la France. M. Itier le divise en trois étages, qu'il décrit et dont il énumère les fossiles en commençant par l'étage supérieur.

Parmi les fossiles de cet étage supérieur, il signale souvent des Hippurites, et plus souvent encore la *Chama ammonia*. Ces deux fossiles sont connus depuis longtemps dans les calcaires compactes blancs qui, dans tout le midi de la France, forment l'un des étages les plus remarquables du terrain crétacé inférieur. Le dernier de ces fossiles est surtout tellement abondant qu'il ne pouvait que difficilement échapper à l'attention des personnes qui étudient ces terrains avec attention. L'un des commissaires l'avait désigné, dès 1828, comme un fossile indéterminé, compagnon fréquent des Hippurites. Il signala le même fossile sous le nom de Dicérate dans les calcaires du terrain crétacé inférieur des deux extrémités des Pyrénées et de quelques points du littoral de la Méditerranée. Depuis lors le calcaire à Dicérates a été fréquemment cité comme un des membres les plus constants du terrain crétacé inférieur dans le bassin méditerranéen. Cependant ce fossile, si généralement répandu, si reconnaissable par les dessins contournés qu'il forme sur la surface des calcaires compactes, n'en avait jamais été extrait dans un état d'intégrité complète. Il paraît l'avoir été depuis, et d'habiles conchyliologistes, particulièrement M. Alcide d'Orbigny, ont constaté qu'il n'a avec la Dicérate qu'une ressemblance incomplète et trompeuse, et qu'il doit être rapporté au genre *Chama* ou au nouveau genre *Caprotina*, et y constituer une espèce qu'on a nommée *Chama* ou *Caprotina ammonia*.

Le calcaire bien déterminé que caractérise ce fossile existe dans tout le midi de la France, depuis la Biscaye jusqu'à Nice, et s'étend aussi dans les montagnes du Dauphiné, particulièrement dans celles de la Grande-Chartreuse, jusqu'aux environs de Saint-Laurent-du-Pont. Il y est superposé à des couches plus ou moins marneuses qui le séparent de la formation jurassique, et qui contiennent des Gryphées, des Spatangues d'espèces propres à certaines assises du terrain crétacé inférieur. Il existe aussi dans le Jura.

Dans le département de l'Ain, situé entre les montagnes de la Grande-Chartreuse et le canton de Neuchâtel, M. Itier a reconnu la même superposition et l'a vérifiée dans un grand nombre de points. Il a été conduit par là à séparer du calcaire jurassique, dont on ne les avait pas distinguées jusqu'ici, des masses considérables de calcaires blancs qui constituent des escarpements remarquables par leur verticalité, tant le val Ramey entre Belley et Champagne, que sur les bords du Rhône, près du point où il se perd, et sur ceux de la Valserine, près du pont de Bellegarde.

Ce calcaire n'est pas toujours compacte ; souvent aussi il est oolitique, et quelquefois il a une consistance subcrayeuse qui le rend facile à s'altérer par le contact de l'air, et donne lieu dans les escarpements à des zones rentrantes qui laissent en saillie, comme de vastes corniches naturelles, les couches les plus solides de la même série. Ces couches servent de support aux couches marno-sableuses si remarquables par les fossiles de la craie inférieure, dont M. Brongniart a fixé depuis longtemps l'âge géologique dans son mémoire sur les caractères zoologiques des formations. De plus, M. Itier a trouvé ces mêmes calcaires superposés, dans les escarpements du ravin de Dorche, aux couches néocomiennes inférieures.

La position de ces couches calcaires de la perte du Rhône se trouve donc bien précisée par leurs rapports de superposition ; mais, en outre, depuis la rédaction de son mémoire, M. Itier est parvenu à trouver dans les roches blanches qui forment l'escarpement du Rhône tout près d'Ariod, et par conséquent à moins d'une lieue de la perte du Rhône, une quantité considérable de *Chama ammonia*.

Dans le département de l'Ain, comme à Neuchâtel, à Saint-Laurent-du-Pont et dans le midi de la France, le calcaire à *Chama ammonia* (ci-devant calcaire à Dicérates) ne forme pas l'assise inférieure du terrain néocomien. Il repose sur une série d'autres assises que M. Itier subdivise en deux groupes, qu'il appelle étage moyen et étage inférieur du terrain néocomien, le calcaire à *Chama ammonia* devant en être considéré, suivant lui, comme l'étage supérieur.

L'étage moyen du terrain néocomien est formé, dans le département de l'Ain, par les calcaires jaunes compactes à cassure inégale, déjà signalés à la même hauteur géologique dans les autres parties du Jura ; ils y contiennent de même des parties miroitantes, des silex, des oolites, des grains de fer hydrosilicaté, des minerais de fer en grains. M. Itier y a trouvé de nombreux fossiles, dont il énumère vingt et une espèces.

Le groupe néocomien inférieur, dont l'épaisseur est souvent considérable dans le département de l'Ain, se compose de calcaire jaune ou blanc, compacte ou subcompacte, souvent argileux, en lits épais, exploité comme pierre de taille, alternant avec des marnes grises et bleues schistoïdes, noduleuses ou arénacées. Il correspond aux marnes bleues des environs de Neuchâtel. Ce groupe inférieur repose le plus ordinairement sur les couches supérieures du troisième étage jurassique, représenté par des calcaires compactes, jaunâtres ou blanchâtres, à cassure inégale, et qu'il n'est pas toujours facile de distinguer du système néocomien.

On voit, par cet aperçu, que le travail de M. Itier jette de nouvelles lumières sur un point intéressant de la constitution du Jura méridional, et qu'il mérite l'intérêt des géologues par les faits nombreux qui y sont consignés. Aussi le rapporteur a-t-il conclu à ce que des remerciements fussent adressés à son auteur au nom de l'Académie, et cette conclusion a été adoptée.

— M. de Blainville fait en son nom, et au nom de MM. Serres, Flourens et Milne-Edwards, un rapport sur divers mémoires présentés par M. Laurent, et relatifs au mode de reproduction de l'Hydre. — Sans donner une approbation entière aux idées émises par M. Laurent dans ces divers mémoires, le rapporteur propose à l'Académie de décider qu'ils seront insérés dans le *Recueil des Savants étrangers*. — Nous avons assez de fois entretenu nos lecteurs des travaux de M. Laurent sur ce sujet, pour ne pas avoir besoin d'y revenir aujourd'hui.

— L'Académie procède à l'élection d'un correspondant dans la section d'astronomie. M. Petit, directeur de l'observatoire de Toulouse, obtient la majorité des suffrages.

CORRESPONDANCE.

M. Arago prie l'Académie de lui permettre de renvoyer à la prochaine séance le dépouillement de toutes les pièces de la correspondance qui sont étrangères à l'éclipse de Soleil du 8 juillet, pour ne rendre compte que de celles-ci, auxquelles il joindra ses propres notes et celles des observateurs qui sont allés avec lui dans le midi de la France pour observer le phénomène. — Nous allons présenter aussi bien que nous le pourrons l'analyse de cette communication faite verbalement par M. Arago, en suivant l'ordre qu'il a suivi lui-même, c'est-à-dire en groupant autour de chaque ordre de phénomènes les observations qui lui sont propres, à quelque observateur qu'elles appartiennent. Si nous omettons quelque chose, on voudra bien considérer pour notre excuse que nous rédigeons cette analyse d'après nos souvenirs, sans aucunes autres notes que celles que nous avons pu prendre d'une manière cursive pendant que parlait le savant astronome.

Disons d'abord que le commencement et la fin de l'éclipse n'ont pas été en accord parfait avec l'instant fixé par le calcul ; il y a eu un retard de 30 ou 40″. Quant à la durée totale, elle a été ce que le calcul avait indiqué. Le retard observé correspond à une erreur égale à trois fois l'épaisseur du fil d'araignée placé au centre de la lunette.

Passons maintenant aux divers phénomènes d'optique qui ont été observés.

La couronne lumineuse signalée dans les éclipses précédentes a été observée cette année autour de la Lune; mais son contour n'était pas assez tranché pour qu'on ait pu en déterminer exactement l'étendue. En 1706 Clapiès et Plantade avaient donné 3′ pour sa mesure ; en 1715 Halley avait trouvé 3′,7, Ulloa 6′, Ferrer 6′. Cette année cette couronne a été mesurée à Perpignan avec des instruments à réflexion et avec des instruments à réticule. Avec les premiers on lui a trouvé 3′30″, et avec les seconds de 2 à 3′. A Digne M. E. Bouvard lui a trouvé 4′.

La cause de cette auréole peut-elle être attribuée, ainsi qu'on l'a cru, à l'atmosphère du Soleil? S'il en était ainsi elle n'aurait pas la même largeur au commencement et à la fin de l'éclipse ; car étant, dans ce cas, concentrique au Soleil, sa partie occidentale serait couverte par le bord oriental de la Lune au commencement de l'éclipse, et sa moitié orientale à la fin. Or, avec un sextant de Gambey, on a trouvé 3′30″ au commencement et à la fin de l'éclipse. Cette couronne est donc concentrique à la Lune, et non au Soleil. La cause n'en est donc point due à l'atmosphère du Soleil ; c'est un phénomène de diffraction.

Cette couronne s'est montrée quelques secondes avant l'éclipse et a persisté quelques secondes après (de 3 à 6″). Elle n'a pas paru irisée, ainsi que Halley et Ulloa rapportent l'avoir vue ; mais on sait qu'à l'époque de ces astronomes on ne possédait pas comme aujourd'hui des instruments achromatiques; la présence de couleurs dans l'éclipse de 1715, et leur absence dans celle de 1842, peuvent donc tenir à la différence des instruments. Du reste cette absence de bandes colorées peut s'expliquer par la superposition des bandes provenant d'un disque d'une certaine largeur, et non d'un point lumineux, comme on les observe dans les expériences ordinaires de diffraction.

Dans les anciennes observations cette couronne, qui a été comparée assez justement aux *gloires* dont on a l'habitude d'entourer les têtes des saints, avait paru composée de rayons qui tous convergeaient vers le centre de la Lune. Dans l'éclipse de cette année ces rayons n'étaient pas rectilignes ; ils paraissaient courbes à leur extrémité, comme dans les roues dites à la Poncelet. Quelques-uns étaient comme tangents à la couronne. En dehors de celle-ci, on a observé des phénomènes de lumière qu'on ne sait comment expliquer ; on a vu des bandes lumineuses incurvées qui ont été comparées à de la filasse entrelacée.

La lumière de la couronne porte-t-elle ombre? Halley, déjà, n'en avait point observé. Cette année on n'en a obtenu nulle part, si ce n'est à Digne, où M. Largeteau croit en avoir observée, mais très-faible.

On n'a point vu cette année ces éclairs, ces lumières serpentantes que Halley et Louville ont décrites et qu'ils attribuaient à des orages à la surface de la Lune. Toutefois, dans une localité, on a vu des météores descendants apparaître au-devant de la Lune pendant l'éclipse ; peut-être étaient-ce simplement des étoiles filantes.

D'anciens observateurs avaient signalé sur le disque obscur de la Lune des points lumineux qu'ils croyaient être des trous dont ils avaient calculé la profondeur. Ainsi Ulloa a signalé une ouverture à 15 lieues du bord de la Lune, dont la profondeur, calculée par Lalande, serait de 200 lieues. Aujourd'hui M. Valz annonce avoir vu un point lumineux sur le disque de la Lune, qui correspondrait, d'après ses calculs, à un trou de 250 lieues de profondeur. M. Arago craint qu'il n'y ait quelque erreur dans cette observation de M. Valz.

La Lune a-t-elle une atmosphère? S'il en était ainsi, les rayons qui nous parviennent après avoir rasé le bord de la Lune devraient être affaiblis. Or, dans les observations du 8 juillet, on n'a remarqué aucune diminution d'éclat dans les facules du Soleil au moment de leur éclipse successive. Les *cornes* qui forment la dernière partie visible du Soleil avant l'éclipse totale devraient aussi présenter des inflexions ; leurs extrémités devraient paraître arrondies et comme tronquées ; or rien de cela n'a été vu ; la forme de ces arcs s'est maintenue parfaitement circulaire, leur éclat n'a point diminué, leurs pointes ont conservé leur acuité. Aucun indice de réfraction n'a donc été remarqué, par conséquent rien qui puisse faire supposer une atmosphère lunaire.

On n'a point vu non plus cette année les ligaments ou chapelets que M. Baily a décrits comme ayant été vus par lui pendant l'éclipse annulaire de 1836, et qui se seraient montrés au moment où le bord occidental de la Lune commence à se détacher intérieurement du bord occidental du Soleil, et au moment où les deux bords orientaux sont près d'arriver au contact.

Un observateur américain avait annoncé que la couleur des verres était très-importante pour l'observation de ce phénomène, qu'on l'a vu très distinctement avec des verres rouges, tandis qu'il n'a pas été visible avec des verres verts. M. Arago n'a remarqué aucune différence quelle que fût la couleur des verres qu'il ait employés.

Pendant l'éclipse de cette année on n'a vu que des étoiles de deuxième et de troisième grandeur. Le plus grand nombre qu'on ait compté ne dépasse pas dix.

Pendant les deux minutes et quelques secondes qu'a duré l'éclipse totale, on a remarqué partout un abaissement rapide du thermomètre; la rosée s'est précipitée en abondance, au point que l'eau ruisselait des plantes.

Les observations de polarisation faites pendant l'éclipse ont fait reconnaître, à Perpignan, de la lumière polarisée dans des points voisins du soleil qui n'en donnent point d'ordinaire. On en a observé aussi vers la fin de l'éclipse, non-seulement à droite et à gauche de la Lune, mais aussi sur le disque même; mais, nous devons le dire, les observateurs ne se sont pas livrés à l'étude de cette partie du programme avec beaucoup d'attention, distraits qu'ils ont été partout par le phénomène nouveau, inattendu, qui est l'événement important de l'éclipse de cette année et auquel nous nous hâtons d'arriver.

Après l'occultation totale, quelques instants avant l'émersion du disque solaire, on a vu paraître en avant de ce disque un point lumineux qui a grandi insensiblement jusqu'à atteindre à Perpignan le double du diamètre de Jupiter. Cette protubérance lumineuse présentait des effets de lumière rose, orangée, violette, qui l'ont fait comparer à l'aspect que présentent les glaciers des Alpes éclairés par les feux du soleil couchant. Les bords en étaient bien définis, nettement tranchés; on y distinguait aussi de nombreuses stries. — Ce phénomène, qui n'avait point encore été signalé dans les éclipses, a été vu partout cette année, et partout il a causé le plus grand étonnement, en même temps qu'il a donné lieu à beaucoup d'interprétations. — Si l'on ne peut pas y voir un simple jeu d'optique, un phénomène de diffraction, et M. Arago ne le pense pas, cette protubérance serait une montagne, un pic à la surface du Soleil, qui traverserait l'atmosphère lumineuse dont cet

astre est entouré, et la dépasserait de dix-sept, vingt et même cinquante mille lieues puisque l'on a trouvé pour la mesure de l'angle sous-tendu, 1',50 1',75, et 5'. Hâtons-nous toutefois d'ajouter que cette dernière mesure, qui est de M. Littrow (de Vienne), diffère trop des autres pour qu'il n'y ait pas erreur d'un côté ou de l'autre. Si cette mesure de 5' n'est pas fautive, comme M. Arago déclare qu'il n'y a pas d'erreur possible dans la détermination d'environ 2' qu'il a faite à Perpignan, il faudrait ne voir dans le phénomène qu'un effet d'optique; car, si l'on doit admettre une protubérance à la surface du Soleil, l'angle sous-tendu doit avoir été le même à Vienne et à Perpignan. On saura bientôt du reste à quoi s'en tenir à ce sujet. Pour en finir avec ce phénomène, nous devons dire qu'il n'a pas été vu par M. E. Bouvard, à Digue, et que M. Valz n'en parle pas.

Il est encore un phénomène qu'a présenté l'éclipse de cette année, et qu'on ne sait comment expliquer. Il consiste en cette observation, qui a été faite à Perpignan, que le disque de la Lune était visible dans sa totalité quand l'éclipse du Soleil n'était encore que partielle. Le disque du Soleil était à peine à moitié couvert que celui de la Lune était visible dans toute son étendue. — Ce phénomène n'est point dû à la lumière cendrée. On a continué à l'observer en regardant à travers un verre coloré qui ne laisse pas voir la Lune dans les conditions ordinaires. On pourra, du reste, répéter cette observation dans les conjonctions non écliptiques, de même que l'on pourra aussi continuer à observer la protubérance solaire dont il a été parlé plus haut, en se transportant sur les hautes montagnes, où l'on sait que l'atmosphère paraît sombre à une certaine distance du Soleil, et en faisant une éclipse artificielle par l'interposition d'un disque.

Enfin, pour terminer la série des observations, nous devons dire que, peu d'instants avant celui où l'éclipse devint totale, on remarqua, dans la lumière projetée sur un mur, une sorte de trémulation qui paraît n'être qu'un effet de la scintillation.

Disons maintenant quelques mots des effets qu'ont éprouvés les hommes et les animaux. — Toutes les relations s'accordent à dire qu'il y a eu partout, en général, une sorte de stupéfaction parmi les populations. Quant aux animaux, les effets ont été beaucoup plus forts; chez les oiseaux, ils sont allés jusqu'à causer la mort. Voici, du reste, quelques faits que M. Arago n'a pas jugés indignes d'être racontés à l'Académie. — Cinq linottes avaient été mises en cage la veille de l'éclipse; elles avaient pris une ample nourriture; après l'éclipse trois étaient mortes. — Un chien avait été privé de nourriture pendant tout un jour; quelques instants avant l'éclipse on lui en présenta, sur laquelle son premier mouvement fut de se précipiter, mais l'occultation étant devenue complète, il s'arrêta tout à coup et cessa son repas. — Des fourmis que l'on observait dans leur marche l'ont suspendue subitement au moment de l'occultation. — Des taureaux, effrayés, comme dans la prévision d'un danger, se sont ramassés en cercle au milieu d'un pré, où ils paissaient, en présentant leurs cornes à la circonférence.

SOCIÉTÉ PHILOMATIQUE DE PARIS.

Séance du 6 août 1842.

Il est rendu compte d'un mémoire présenté à l'Académie des Sciences par M. Coste, sous le titre de *Recherches sur la membrane caduque*. A ce sujet, M. Laurent lit la note succincte du numéro de *L'Institut* où il est question de ce travail; il fait remarquer que cette nouvelle détermination de la membrane caduque par M. Coste diffère de celle qu'il a d'abord donnée; mais, attendu qu'il ne connaît encore que la note insérée dans le journal, il pense qu'il convient d'attendre que M. Coste ait terminé son travail pour pouvoir établir sur quoi il se fonde dans cette nouvelle détermination.

De son côté, M. Duvernoy fait remarquer que, dans une lettre adressée antérieurement à l'Académie, M. Coste avait annoncé qu'il démontrerait la non-existence de la membrane caduque réfléchie, et que dans son dernier mémoire il a décrit la structure de cette membrane avec beaucoup de détails. M. Duvernoy cite une pièce d'anatomie qui lui paraît propre à appuyer fortement l'idée qu'il existe réellement une caduque réfléchie.

— M. Velpeau dit avoir recueilli un grand nombre de produits de conception : sur plus de trois cents il ne s'en est pas trouvé un seul qui ne présentât une caduque, n'ayant aucune espèce de rapport avec des exfoliations de la couche interne de la matrice.

— M. de Quatrefages cite un fait d'où il résulte que, dans un cas de grossesse tubaire, l'œuf était entouré d'une membrane présentant tous les caractères d'une caduque, tandis que l'utérus renfermait seulement une matière pulpeuse. Il pense que les faits nombreux du même genre, cités par les auteurs, doivent être pris en considération, lorsqu'il s'agit de l'origine de la caduque, plus qu'on ne l'a fait généralement.

Séance du 13 août 1842.

GÉOLOGIE : *Phénomènes erratiques*. — M. Elie de Beaumont communique les remarques suivantes sur les phénomènes erratiques et ceux des roches polies et striées.

« Les travaux intéressants dont les phénomènes erratiques des Alpes ont été l'objet, depuis quelques années, ont contribué à mettre en évidence une circonstance importante qui domine tout cet ordre de faits. Les traces laissées par le phénomène erratique s'étendent rarement jusqu'aux sommets des montagnes. Elles sont concentrées dans une zone qui embrasse leur base et qui a une limite supérieure bien déterminée. Cette limite supérieure est très-souvent marquée, soit par le passage des roches moutonnées aux roches anguleuses, soit par les dernières terrasses formées de matériaux erratiques.

« Dans un canton de peu d'étendue, cette limite supérieure paraît souvent se dessiner par une ligne horizontale ; mais c'est là une illusion due au peu d'inclinaison de cette même ligne. Quoique peu inclinée, la limite supérieure de la zone erratique l'est cependant sensiblement. C'est une surface qui s'abaisse doucement du centre de la région montagneuse vers ses bords, en coupant les flancs des montagnes suivant des lignes très-différentes des lignes de niveau.

« La connaissance de l'inclinaison de la limite supérieure de la zone erratique est un des éléments les plus essentiels du problème auquel les phénomènes erratiques donnent lieu. C'est *un lit de Procuste* dans lequel toutes les théories qu'on essaiera d'en donner devront nécessairement entrer.

« Il existe aujourd'hui beaucoup de données sur la hauteur absolue de la limite supérieure des traces du phénomène erratique; mais on a rarement combiné ces données avec les distances horizontales des points auxquels ces hauteurs se rapportent, de manière à en déduire l'inclinaison de la surface limite. J'ai fait ce calcul pour la vallée du Rhône, depuis le Grimsel jusqu'au lac de Genève, pour la vallée de la Dranse, du Saint-Bernard à Martigny, et pour la partie du bassin de la Basse-Suisse sur laquelle s'étend le phénomène erratique du Valais. Je l'ai fait aussi pour quelques points de la vallée de l'Aar. Peut-être la publication de ces résultats numériques engagera-t-elle d'autres géologues à en publier d'analogues pour les autres vallées des Alpes et pour celles des Pyrénées, des Vosges, etc... En voici le tableau :

Hauteur de la limite supérieure de la zone erratique.

Près du col de Grimsel (environ).	2300m
Près d'Aernen, Valais (Charpentier).	1813
Dans le bassin de Brieg.	1520
Aux environs de Martigny.	1450
Près du grand Saint-Bernard (environ).	2500
A la montagne de Pian-y Beuf (Charpentier).	1769
Au-dessus de Monthey.	1157
Aux rochers de Mimisse.	1025
Aux châlets de la Playau.	1222
Sur la pente du Chasseron (Jura).	1050
Genève (le lac).	375
Névé d'Ober-Aar (limite des roches moutonnées).	2924
Grimsel (le col même).	2200
Brunig (le col même).	1163

« En combinant ces nombres avec les distances des points auxquels se rapportent les hauteurs qu'ils expriment, mesurées sur la carte de Keller, j'ai formé le tableau suivant, qui indique d'un point à l'autre l'inclinaison de la limite supérieure de la zone erratique.

Inclinaisons de la limite supérieure de la zône erratique.

Points comparés entre eux.	Distance des deux points.	Différence de hauteur des deux points.	Pente en fraction décimale.	Pente en degrés, minutes et secondes.
Grimsel. Aernen	25,000 m	487 m	0,019480	1°, 6',57"
Aernen. Brieg.	16,000	293	0,018312	1, 2,57
Brieg. Martigny.	80,000	70	0,000875	0, 3, 1
Grand Saint-Bernard. Plan-y-Beuf	15,000	731	0,048730	2,47,24
Plan-y-Beuf. Martigny	18,000	319	0,017722	1, 0,55
Martigny Monthey.	18,000	293	0,016277	0,55,57
Martigny. Mimisse	44,000	425	0,009659	0,33,12
Mimisse. Genève.	49,000	585	0,011938	0,41, 2
Martigny. Playau.	44,000	228	0,005182	0,17,48
Martigny. Chasseron	92,000	400	0,004348	0,14,56
Playau. Chasseron	49,000	172	0,003510	0,12, 4
Plan-y-Beuf. Chasseron	110,000	719	0,006536	0,22,28
Grand Saint-Bernard. Chasseron	125,000	1,450	0,001160	0,39,52
Grimsel. Martigny	121,000	850	0,007025	0,24, 9
Grimsel. Playau	165,000	1,078	0.006333	0,22,27
Grimsel. Chasseron	213,000	1,250	0,005869	0,20,10
Aernen. Playau	140,000	591	0,004221	0,14, 3
Névé d'Ober-Aar. Grimsel. (Limite des roches moutonnees)	13,500	624	0,046214	2,38,45
Grimsel. Brunig	29,000	1,037	0,035758	2, 2,52

(On a simplement comparé les deux cols.)

« Ce tableau, s'il était plus étendu, exprimerait complétement les allures du phénomène erratique, et pourrait servir utilement pour deviner quelle a été la nature de ce phénomène. On pourrait être guidé dans le choix des hypothèses par la comparaison de ce même tableau avec d'autres tableaux qui exprimeraient, eux-mêmes, les allures de certains phénomènes naturels.

« Ainsi, à la fin de mon mémoire sur l'Etna (1) j'ai consigné un tableau des pentes de quelques glaciers; il serait à désirer que ce tableau reçût de l'extension, afin qu'on vît quelle est la limite inférieure des pentes sur lesquelles les glaciers sont susceptibles de se mouvoir. Jusqu'ici je ne connais dans les Alpes aucun glacier qui se meuve dans une étendue un peu grande (par exemple d'une lieue) sur une pente notablement inférieure à 3°.

« J'ai aussi présenté un tableau qui exprime les allures des cours d'eau, en donnant les pentes sur lesquelles coulent un grand nombre de rivières ou de torrents. Ces pentes n'ont, pour ainsi dire, ni limite inférieure ni limite supérieure, puisqu'il existe nombre de chutes d'eau verticales, et qu'on voit la Seine et le Rhône couler dans certaines parties de leur cours sur des pentes presque nulles de 4 et de 8 secondes. La mobilité des molécules de l'eau rend suffisamment compte de cette variété qu'offrent les pentes des cours d'eaux. Mais on peut remarquer que l'étude des cours d'eau conduit à considérer des pentes bien moindres en général que celles des glaciers : le Rhône coule de Lyon à Arles sur une pente moyenne de 0,000553 ou de 1' 54"; le Rhin coule de Bâle à Lauterbourg sur une pente moyenne de 0,000647 ou de 2' 13". Or le Rhin et le Rhône sont des fleuves très-rapides, et le Doubs, qui coule, aux environs de Besançon, sur une pente de 0 001000, ou de 3' 26", est à peu près à la limite des pentes des rivières navigables ; cette pente n'est guère, cependant, qu'un cinquantième à un soixantième des moindres pentes que présentent les glaciers sur des espaces de quelque étendue.

« Les pentes de la limite supérieure de la zone erratique sont intermédiaires entre celles des glaciers et celles des grandes rivières navigables. Elles sont d'un ordre inférieur aux pentes des glaciers, tandis qu'elles sont du même ordre que celles des torrents les plus fougueux. Ces pentes, sans aucune exception, seraient très-considérables pour des rivières de quelques mètres de profondeur, et elles seraient *énormes* pour des masses d'eau d'une section égale à celles que les limites de la zone erratique déterminent dans les vallées des Alpes, sections qui ont jusqu'à 800 et 1000 mètres de profondeur! Avec de pareilles pentes et de pareilles sections, des courants d'eau prendraient des vitesses *effrayantes*, et des courants de la boue même la plus visqueuse, formant des *nants sauvages* d'une échelle gigantesque, prendraient encore des vitesses énormes et capables d'effets prodigieux.

« La vitesse d'un liquide augmente à la fois avec sa pente et avec la profondeur de sa section; la vitesse que prennent toutes les rivières dans leurs crues en est une preuve démonstrative. Il est douteux, au contraire, qu'un glacier très-épais éprouve moins de difficulté à se mouvoir sur une pente faible que n'en éprouverait un glacier plus mince. C'est là un point essentiel dont on ne doit pas omettre de tenir compte dans la comparaison de ces deux classes d'agents de transport.

« Il existe en général une telle différence entre le régime de la glace en mouvement et celui de l'eau courante qu'en dressant comparativement *trois tableaux*, exprimant l'un les *allures des glaciers*, l'autre les *allures des cours d'eau*, et le troisième les *allures des phénomènes erratiques*, on y trouvera un puissant secours pour remonter à la cause de ces derniers. »

(1) *Annales des Mines*, IIIe série, t. X, p. 565 (1836), et *Mémoires pour servir à une description géologique de la France*, t. IV, p. 215.

SOCIÉTÉ CHIMIQUE DE LONDRES.

Séance du 4 janvier 1842.

La Société a entendu dans cette séance la lecture de la note suivante, de M. R. Warington, relative au *réarrangement des molécules des corps après la solidification*.

« J'ai eu l'occasion il y a quelque temps, dit l'auteur, de préparer des alliages de plomb dont j'avais besoin dans mes cours, et j'ai été très-surpris d'une altération qui s'est manifestée dans l'arrangement des particules de l'un de ces alliages, tel que l'indiquait l'aspect des surfaces de cassure après que le métal eut pris l'état solide. L'alliage soumis à l'expérience était celui bien connu, désigné sous le nom de *métal fusible de Newton*, et composé de 8 parties de bismuth, 5 de plomb et 3 d'étain. En versant cet alliage à l'état de fusion sur une dalle de marbre, et en le brisant aussitôt après sa solidification lorsqu'on peut le prendre à la main, les surfaces mises à nu présentent un aspect brillant, poli ou conchoïdal, avec l'éclat blanc et lustré de l'étain. Une rupture opérée dans un point fait souvent éclater le tout en un grand nombre de fragments analogues à ceux qu'on obtient d'un verre qui n'est pas recuit.

« Le métal après cela devient si chaud qu'il brûle les doigts, et, lorsque ce dégagement de chaleur a cessé, l'alliage a complétement changé de caractère; il a perdu son extrême fragilité, il se plie à plusieurs reprises en sens contraire sans se rompre, et il présente dans sa cassure une surface finement granulaire ou cristalline, d'une couleur sombre et d'un aspect terreux. De semblables phénomènes accompagnent le coulage de *l'alliage fusible de Rose*, composé de 2 parties de bismuth, 1 de plomb et 1 d'étain.

« Le phénomène de l'évolution de chaleur avec l'alliage de Newton, ainsi que ses causes, ont été signalés par M. Berzélius

dans son traité de Chimie. « Si cet alliage, y est-il dit, est plongé « dans l'eau froide et retiré promptement avec la main, il devient « assez chaud en quelques minutes pour brûler les doigts. La « cause de ce phénomène réside en ce que, durant la solidification « et la cristallisation des *parties internes*, la chaleur latente de « celles-ci est mise en liberté, et se communique à la surface avant « la fixation et le refroidissement. »

« L'altération dans l'arrangement interne des molécules, telle que la prouvent les surfaces de rupture, est un fait toutefois qui n'est pas mentionné ici ; de plus l'explication n'est pas exacte, puisque l'on suppose que l'intérieur n'a pas encore pris l'état solide jusqu'à ce que le degagement de la chaleur ait lieu : s'il en était ainsi on s'en apercevrait en brisant la masse dans le premier cas. On ne peut rendre raison du phénomène qu'en admettant un certain degré de mobilité parmi les molécules, et qu'un second arrangement moléculaire a lieu après que le métal s'est solidifié ; cela peut provenir de ce que ces molécules n'ont pas pris dans le premier état cette direction dans laquelle leur cohésion est à son maximum.

« Nul doute qu'il n'arrive dans les caractères et les propriétés de diverses substances une altération très-marquée et extraordinaire, qui provient entièrement d'un changement dans la position de leurs molécules constitutives, changement qui s'effectue par une communication ou un enlèvement de chaleur après la solidification. Ces changements sont mis à profit avantageusement dans les arts et les manufactures ; tels sont le durcissement et la trempe de l'acier, le laminage du zinc du commerce, les procédés pour rendre ce métal malléable d'une manière permanente, le recuit du verre, et une multitude d'autres cas, la cristallisation entre autres, qu'on pourrait mentionner.

« Les expériences qui vont suivre ont été entreprises pour s'assurer jusqu'à quel point a lieu l'émission de la chaleur latente ; l'alliage fondu a été versé dans un état parfait de fusion sur la boule d'un thermomètre placé dans un petit creuset de platine et plongé dans un bain d'eau froide ou de mercure froid. Le thermomètre entouré de métal solidifié et du creuset a été enlevé du bain réfrigérant avant d'avoir atteint son point stationnaire et on a noté le plus grand abaissement de température. La chaleur alors est remontée rapidement, et le maximum d'effet a été noté. Le point de fusion de l'alliage était 202° F. On a obtenu les résultats suivants :

Expér.								Différence.
1.	Le therm.	tombe à	97° F.	puis	remonte à	157° F.		60° F.
2.	—	—	94	—	—	149	—	55
3.	—	—	90	—	—	150	—	60
4.	—	—	87	—	—	147	—	60
5.	—	—	104	—	—	156	—	52
6.	—	—	97	—	—	148	—	51
7.	—	—	92	—	—	152	—	60
8.	—	—	104	—	—	155	—	51

de façon que dans quatre épreuves sur huit une différence de 60° F. devenue apparente.

« Dans un creuset de platine de plus grandes dimensions, les effets n'ont pas été aussi marqués et 34° F. a été là plus grande différence qu'on ait obtenue. C'est d'ailleurs une conséquence de la masse plus considérable du métal fondu, qui n'a pas exposé une surface comparativement aussi étendue au milieu réfrigérant. »

BULLETIN SCIENTIFIQUE.

Cours de physique appliquée aux sciences naturelles ; professé au Muséum d'histoire naturelle de Paris, en 1842, par M. Becquerel, professeur.

II[e] article (1).

Après avoir décrit les appareils de précision devant servir dans le cours non-seulement pour constater la présence de l'électricité statique ou dynamique, mais encore pour mesurer l'intensité de l'action produite, M. Becquerel a commencé à traiter la question du dégagement de l'électricité, en posant en principe que toutes les causes qui troublent l'équilibre naturel des molécules des corps sont autant de causes productrices de l'électricité. S'attachant d'abord aux cas les plus simples, il a montré qu'avant la découverte de la pile le dégagement de l'électricité était considéré comme un phénomène isolé. Fabroni et Davy avaient avancé les premiers que l'électricité et les affinités avaient des rapports immédiats. Depuis, cette conjecture s'est changée en certitude, et aujourd'hui une de ces forces, peut servir à reproduire l'autre et réciproquement. — Lorsque, par le clivage, on détruit la force d'agrégation des molécules cristallines, il y a production d'électricité. Pour bien constater ce fait, il faut fixer un cristal facilement clivable à des manches isolants, par deux faces opposées, parallèles à une face de clivage, puis présenter successivement les deux faces du cristal, une fois qu'il est clivé, à une électroscope ; on reconnaît alors qu'elles possèdent chacune une électricité contraire. — Si l'on fait adhérer ensemble deux lames de verre et qu'on les écarte brusquement, on retrouve le même résultat. — Le dédoublement de deux cartes présente le même phénomène. — On peut donc dire que, dans tous les cas où la force d'agrégation est détruite, il y a dégagement d'électricité. Quand on opère le clivage dans tous les sens à la fois, comme en broyant certaines substances dans un mortier, le dégagement de l'électricité est alors tumultueux ; les faces qui prennent l'électricité positive se trouvent en présence d'autres qui prennent la négative, de sorte qu'il y a toujours recomposition des deux électricités ; aussi aperçoit-on quelquefois dans l'obscurité une lueur résultant de cette recomposition. Bien entendu que l'on n'obtient ces effets qu'avec des corps mauvais conducteurs. Un autre exemple du même genre vient à l'appui de cette opinion. Si l'on coule du soufre dans un cône de verre et qu'on le laisse refroidir, puis qu'avec une tige de verre, introduite dans le soufre quand il était encore en fusion, on l'enlève, on reconnaît que la séparation du soufre et du verre donne lieu à un dégagement d'électricité ; dégagement qui est en sens inverse de celui que l'on obtiendrait lors du frottement du soufre avec le verre.

M. Becquerel a traité ensuite du dégagement de l'électricité dans la pression et le frottement. — Alpinus est le premier qui ait observé le dégagement d'électricité par pression. — Libes a fait ensuite une série intéressante d'expériences et il a prouvé que la pression était une cause de dégagement d'électricité. Ayant pressé un disque de métal contre un taffetas gommé, il en résulta un dégagement d'électricité ; le métal prit l'électricité négative, tandis que dans le frottement l'inverse eut lieu ; l'influence seule de la pression avait donc suffi pour séparer les deux électricités. Le fait observé par Libes a été généralisé, et l'on prouve aujourd'hui que deux substances quelconques, dont l'une au moins conduit mal l'électricité, se constituent toujours dans deux états électriques différents, quand on les presse l'une contre l'autre.

Après avoir décrit et analysé tous les faits qui se rapportent à ces actions, M. Becquerel a donné la description de l'appareil à l'aide duquel on constate les lois de ce dégagement. Cet instrument est tellement disposé qu'il permet de mesurer avec exactitude la quantité d'électricité acquise par chaque corps, et de démontrer que le dégagement est proportionnel à la pression jusqu'à une certaine limite, pourvu toutefois que les corps soient séparés vivement ; en outre, les effets varient avec l'état des surfaces et la température, mais suivant des lois peu compliquées. Quant au dégagement d'électricité par frottement, il est loin de suivre des lois aussi simples ; on ne peut dire au premier abord lequel des deux corps frottés prendra une électricité plutôt qu'une autre ; cependant, on observe fréquemment une loi très-remarquable, qui peut s'énoncer ainsi : — de deux corps frottés, celui dont les particules peuvent entrer plus facilement en vibration et s'échauffent par conséquent davantage, celui-là, dis-je, prend toujours l'électricité négative.

Dans le frottement il faut distinguer deux cas, les corps pouvant être non-conducteurs ou conducteurs de l'électricité. Lors-

(1) Voir le numéro 451 de *L'Institut*.

qu'ils sont conducteurs, on peut s'y prendre de deux manières, suivant que l'on veut obtenir de l'électricité libre ou bien des courants électriques. En premier lieu, il faut réduire les métaux en limaille, puis les projeter sur un plateau incliné, et les recevoir dans une capsule placée sur un électroscope ; cet appareil accuse immédiatement la présence de l'électricité. On arrive ainsi aux lois suivantes :—une limaille est négative par rapport à son métal, et cela d'autant plus que la température est plus élevée. Ainsi, la loi générale que nous avons annoncée plus haut se vérifie ici.

Quand on veut avoir des effets électriques de courant lors du frottement des métaux, il faut prendre deux plaques de métal différent, dont deux surfaces ont été bien polies, et les attacher aux deux extrémités du fil du multiplicateur, puis les frotter l'une contre l'autre; immédiatement il y a production d'un courant électrique. Cet effet est complexe, car plusieurs causes interviennent dans sa production. On peut ranger ainsi les métaux d'après l'ordre suivant : bismuth, nickel, cobalt, palladium, platine, plomb, étain, cuivre, or, argent, zinc, fer, cadmium, arsenic, antimoine; chaque métal étant négatif par rapport à ceux qui le suivent, et positif relativement à ceux qui le précèdent. Cet ordre est précisément le même que celui que l'on obtient avec des circuits fermés, composés successivement de deux de ces métaux, quand on élève la température d'une des soudures, l'autre restant constante. Des expériences montrent que ce n'est pas la chaleur dégagée dans le frottement qui intervient, mais bien le mouvement de vibration imprimé aux molécules.

M. Becquerel s'est peu étendu sur la construction des machines électriques, car cette étude fait partie des cours ordinaires; il s'est attaché seulement à une question importante, qui a été un sujet de discussion entre plusieurs physiciens : c'est celle relative à la production de l'électricité dans les machines électriques : lorsque le frottement a lieu, l'électricité est-elle produite par le frottement seul du corps sur le verre, ou bien par l'action chimique de l'air sur l'alliage oxydable, ou, en d'autres termes, une machine électrique fonctionnerait-elle aussi bien dans tous les gaz? Lavoisier, Wollaston avaient fait construire des appareils et croyaient qu'il fallait une action chimique ; d'autres avançaient qu'elle fonctionnait également bien dans le vide ; mais M. Becquerel a montré que dans tous les cas les gaz extérieurs pouvaient bien ne pas agir sur les matières frottées, et cependant qu'il pouvait y avoir action chimique dans le frottement même de ces matières; il a prouvé, en effet, que dans un grand nombre de cas on décomposait les corps en faisant naître les affinités par le seul fait du frottement, d'où résultait, par conséquent, un dégagement d'électricité. Dans tous les gaz, et même dans le vide, l'effet devait être le même ; pour démontrer cette assertion, il a traité une question très-curieuse à l'époque actuelle : c'est celle des actions chimiques produites sur le seul acte du frottement; il a montré que, contrairement à l'ancien adage, *corpora non agunt nisi sint soluta*, deux corps sans eau de cristallisation, ou d'interposition, frottés ensemble, peuvent s'unir et donner naissance à de nouvelles combinaisons; nous en citerons seulement un exemple. Si on prend du sulfate de soude anhydre et du carbonate de chaux ou de baryte bien sec, en les broyant ensemble longtemps, on parvient à avoir du carbonate de soude et du sulfate de chaux ou de baryte. Cette double décomposition, qui ne s'opère jamais complétement, provient donc du seul acte du frottement. Ces réactions, que l'on ne connaissait pas et dont M. Becquerel a indiqué de nombreux exemples, font sentir l'importance de leur étude, surtout pour la chimie.

Le professeur a exposé ensuite les phénomènes thermo-électriques, dont l'étude est importante pour celle de la constitution moléculaire des corps, et qui présente une foule d'applications que la physiologie et diverses parties de la physique ont mises à profit.

La première loi remarquable est la suivante : — toutes les fois que la chaleur se propage inégalement dans un corps conducteur, il y a immédiatement production d'électricité : la partie qui s'échauffe le moins prend toujours l'électricité positive, et la partie la plus échauffée, l'électricité négative. Cette loi est générale quand il n'y a pas oxydation. Les expériences qui vérifient son exactitude sont en grand nombre.

Si, au lieu d'un seul métal, on emploie deux fils de métaux différents en relation avec le multiplicateur, et que l'on élève la température du point de jonction, il y a immédiatement production d'un courant dont le sens et l'intensité dépendent de la nature des métaux en général ; plus leurs propriétés chimiques sont différentes, plus l'intensité du courant est considérable. En appelant pouvoir thermo-électrique de chaque métal la faculté qu'il possède de donner lieu à un dégagement d'électricité quand ses deux bouts ne sont pas à la même température, le courant électrique développé lors de l'échauffement des points de contact des deux métaux peut être considéré comme provenant de la différence des deux pouvoirs thermo-électriques. En s'arrangeant pour avoir la même conductibilité et la même température, on peut trouver les pouvoirs thermo-électriques des métaux en fonction du pouvoir thermo-électrique d'un métal, et même les déterminer complétement, en remarquant que ces pouvoirs sont dans le même rapport que les pouvoirs rayonnants de ces métaux.

Il est un fait qui montre que les pouvoirs varient avec la température; car, en se servant de deux métaux en contact, tels que le fer et le cuivre, puis chauffant les points de jonction, on a un courant dont le sens est tel que le fer prend l'électricité positive, et le cuivre la négative ; mais si la température de la soudure atteint le rouge brun, le courant devient nul et change ensuite de sens. D'autres métaux présentent aussi des inversions, mais à une température moins élevée; ces métaux sont le zinc et l'or, ou l'argent.

Les applications de ces lois à la physique et aux sciences naturelles sont nombreuses. En effet, comme l'on peut trouver, pour deux métaux en contact, l'intensité du courant électrique correspondant à une température donnée, on peut réciproquement trouver la température connaissant l'intensité du courant produit; mais puisqu'à l'aide des galvanomètres à jet court, très-sensibles, on peut avoir, pour une différence de $\frac{1}{10}$ de degré centigrade, une déviation de 1, 2, 3 degrés, et quelquefois plus, il s'ensuit que l'on peut appliquer les phénomènes thermo-électriques à la détermination des températures dans l'intérieur des corps organisés, là où les thermomètres ne peuvent plus servir, et même obtenir ainsi des résultats plus précis, qui ont l'avantage, sur ceux donnés par le thermomètre, d'être instantanés. C'est ainsi que l'on a déterminé la température des hauts-fourneaux, puisque l'on peut aller jusqu'à la fusion du platine. Les piles thermo-électriques formées de plusieurs couples thermo-électriques ont permis de trouver les lois de la chaleur rayonnante, et enfin, à l'aide de simples aiguilles formées de deux métaux, on peut étudier les lois de la chaleur animale et de la chaleur propre des végétaux.

Les corps conducteurs de l'électricité ne sont pas les seuls qui donnent lieu au dégagement de l'électricité par la chaleur ; on retrouve encore cette propriété dans diverses substances minérales cristallisées. Ces minéraux sont la tourmaline, la boracite, le silicate de zinc, la mésotype, la phréuite, la topaze, etc.... Haüy a reconnu que ces minéraux dérogeaient à la loi de symétrie, à l'exception de deux ; mais il a été conduit, par des considérations cristallographiques, à admettre que la loi était générale.

Le fait général de l'électrisation de la tourmaline est que, lorsqu'on la chauffe, elle acquiert deux pôles de nom contraire à ses extrémités ; quand la température de la masse devient stationnaire, la polarité disparaît, pour reparaître en sens inverse pendant le refroidissement. Ces états électriques ne permettent pas de regarder les atomes des corps comme analogues à de petites tourmalines ayant des pôles et dont les électricités propres augmentaient d'intensité par les effets de la chaleur ; car, s'il en était ainsi, lorsque la température serait stationnaire, les affinités ne pourraient plus s'exercer entre les molécules des corps, ce qui est contraire à l'état des choses.

Le professeur a exposé avec détail les effets produits en raison des dimensions des cristaux et de leur transparence.

Nous continuerons la suite de cette analyse du cours dans un autre numéro.

***

Paléontologie. — *Sur des Ichthyodorulithes des terrains russes*; par M. Helmersen.

M. Helmersen a découvert dans le calcaire de montagne de Troizkoje, à 30 werstes à l'ouest de Serpuchow des *ichthyodorulithes* sur lesquels nous allons dire un mot.

Ces fossiles, qu'on rencontre ordinairement avec des mâchoires et des dents du genre Requin, dans plusieurs formations, depuis les terrains de transition jusqu'à la craie, ont été longtemps regardés comme des maxillaires de Poisson. Aujourd'hui on les considère comme des appuis ou élévateurs des dorsales. Le nom d'*ichthyodorulithes* ou défenses de Poissons pétrifiés leur a été donné parce qu'on a supposé qu'ils pouvaient servir d'armes défensives à ces animaux, de la même manière que les épines qu'on observe souvent à la place des ventrales dans les Balistes, Silures et autres genres de la famille des Hoplophores Lacép., où le premier rayon des ventrales et des dorsales est souvent dentelé et articulé sur le squelette. On trouvait encore des points de ressemblance entre ces fossiles et la double série de crochets qu'on observe au premier rayon de la dorsale dans le *Barbus vulgaris* et aux dorsales et anale du *Cyprinus carpio*.

Les ichthyodorulithes découverts jusqu'à présent ont été attribués, par M. Agassiz, les uns à des espèces éteintes du genre Chimère, et les autres à des Poissons du genre Requin, et en particulier au plus ancien de ses trois subdivisions, les Cestracions. Dans le fait, le représentant actuel de cette famille, le Requin du Port-Jackson (*Cestr. Philippi*), est le seul qui porte sur la dorsale une épine pourvue à sa face concave de denticules, tandis que ces épines chez le *Spinax acanthias* Cuv., et dans d'autres Squales, sont cornées, mais non denticulées.

L'ichthyodorulithe de l'*Hybodus incurvus*, Squale qu'on rencontre dans le lias de Lyme-Regis, et qui appartient à la deuxième subdivision de ce genre de M. Agassiz (les Hybodontes), est fort différent du fossile russe, particulièrement par le sillon profond qu'on observe sur la face plane. Les crochets ou dents qu'on voit sur ce fossile ont bien pu, comme chez l'*Hybodus incurvus*, avoir existé en série double, du moins c'est l'opinion de M. Helmersen. (*Arch. f. Wiss. Kund. von Russ.* 1er vol., p. 592.)

CHRONIQUE.

M. Pillet, associé correspondant de l'Académie des Sciences de Turin, a mis à la disposition de cette Académie une somme de 10000 fr., pour quatre prix qui seront décernés par elle à des ouvrages scientifiques propres à servir d'introduction à l'étude de la physique, de la chimie, de la mécanique et de l'astronomie. Voici l'exposé du programme publié à ce sujet par la classe des sciences physiques et mathématiques de ce corps savant :

« L'Académie croit devoir indiquer en peu de mots l'esprit dans lequel, conformément aux vues du fondateur, devront être conçus les ouvrages sur lesquels elle aura à prononcer.

« Faire connaître la science pour la faire aimer; exposer son véritable objet et ses principales conquêtes pour mettre en évidence toute sa grandeur; montrer la route qu'elle a su se frayer pour engager les lecteurs à y entrer et à la parcourir tout entière; tracer l'histoire de ses progrès et de ses égarements pour en dévoiler les causes et les conséquences; indiquer les obstacles qui arrêtent ou qui ralentissent sa marche, pour exciter à les franchir; n'en dissimuler ni les difficultés, ni les lacunes; rendre sensibles, par des exemples convenablement choisis et développés, l'esprit et la puissance de ses méthodes; ne rien mettre qui puisse interrompre la chaîne de ses déductions; ne point attirer l'attention sur des objets secondaires en la détournant des points les plus saillants; supprimer ce qui ne pourrait être exposé que d'une manière inexacte ou trop incomplète; employer toujours le langage rigoureux de la science; être concis sans obscurité, noble sans enflure, simple sans vulgarité; telle est la tâche aussi difficile qu'honorable que devront s'imposer les auteurs qui aspireront à obtenir le suffrage de l'Académie. Ils trouveront dans les préfaces des mémoires et des autres ouvrages de Lagrange des modèles parfaits d'exposition et de style. »

Un prix de 2500 fr. est promis au concours pour chacun des ouvrages suivants, savoir : 1° une introduction à l'étude la physique; 2° une introduction à l'étude de la chimie; 3° une introduction à l'étude de l'astronomie. — Chaque ouvrage devra constituer une exposition rapide des principales applications de la science qui en formera l'objet, mise autant que possible à la portée des lecteurs qui ne possèdent que les connaissances élémentaires que comprend ordinairement l'enseignement des colléges. Pour la physique, la chimie, l'Académie n'exigera pas que toutes les parties qui forment aujourd'hui le domaine de ces deux sciences soient exposées avec la même étendue. Les concurrents pourront donner plus de développement à celles qui leur paraîtront plus importantes ou plus susceptibles d'être présentées d'une manière conforme au but du concours. L'Académie verrait avec plaisir que, dans l'introduction à l'étude de la mécanique, on insistât avec quelque étendue sur la partie expérimentale de la science pour en déduire les principes dont on développera ensuite les conséquences au moyen de l'analyse et de la géométrie. Enfin, dans l'introduction à l'étude de l'astronomie, les concurrents devront s'attacher surtout à l'exposition des phénomènes célestes et des méthodes d'observation, en n'empruntant à la mécanique céleste que les considérations et les résultats les plus simples et les plus susceptibles d'être présentés sous une forme élémentaire.

Les savants de tout pays sont admis à concourir. Les manuscrits devront être remis au secrétaire de l'Académie des Sciences de Turin avant le 1er juillet 1846. Après avoir prononcé son jugement, l'Académie prendra, d'accord avec les auteurs, les dispositions convenables pour l'impression des ouvrages couronnés, M. Pillet-Wil ayant bien voulu mettre aussi à la disposition de l'Académie des fonds nécessaires à cet objet.

— Nous apprenons qu'on vient de découvrir à Montpellier, au-dessous de l'Esplanade, une tête fossile de Rhinocéros d'une espèce perdue. Voici sur cette trouvaille les renseignements qui nous sont parvenus :

« La tête dont il s'agit a été rencontrée à 3 mètres environ du commencement de la tranchée qui doit traverser l'Esplanade. Elle gisait au nord du Champ-de-Mars, à 8 mètres au-dessous du glacis de la citadelle, à peu près entière, engagée dans un bloc quartzeux disséminé et isolé au milieu des sables marins tertiaires; ces sables constituent, comme on le sait, la couche superficielle des terrains de cette époque dans les environs de Montpellier. Au lieu de conserver intact le bloc qui la contenait, les ouvriers et les curieux la brisèrent, ainsi que les portions osseuses qu'il renfermait comme dans une espèce de géode. Les uns emportèrent des dents, d'autres des portions osseuses plus ou moins considérables. C'est donc dans un état tout à fait incomplet que cette tête, entière au moment de la découverte, a été apportée à la Faculté des Sciences. Voici ce qui en reste :

« 1° La partie intérieure des fosses nasales, remplie de sable durci, à laquelle adhèrent encore les maxillaires supérieures, qui offrent plusieurs dents, mais brisées. Une seule, fortement empâtée dans le roc quartzeux, paraît assez entière; on espère pouvoir la dégager, afin de déterminer à son aide l'espèce de Rhinocéros à laquelle elle se rapporte;

« 2° L'extrémité antérieure des fosses nasales. On voit encore sur une partie de la face antérieure de cet os de nombreuses rugosités déposées en rayons, sur lesquelles la corne était fixée. La face intérieure, lisse, ne présente pas de surface articulaire, ni aucun vestige de la cloison osseuse des narines, qui, comme on le sait, caractérise certaines espèces;

« 3° Le condyle gauche de l'occipital, conservant une portion du basilaire;

« 4° Le moule intérieur de la cavité crânienne, formé par le même grès dans lequel la tête entière était renfermée. Ce moule représente d'une manière assez exacte le cerveau et ses annexes;

« 5° Le moule extérieur de la surface crânienne et d'une grande partie du museau. On ne voit pas à sa surface la moindre trace des empreintes qu'auraient laissées les rugosités sur lesquelles la corne supérieure aurait été fixée si celle-là avait réellement existé;

« 6° De nombreux fragments osseux ayant fait partie des diverses régions de la tête, mais trop brisés pour être rapportés avec certitude à telle région déterminée. »

Ces diverses pièces permettent d'établir que le Rhinocéros, auquel cette tête avait appartenu, était unicorne et à narines non cloisonnées. Si les dents avaient été conservées, on aurait pu probablement arriver à la détermination de l'espèce, et reconnaître de quel Rhinocéros vivant celle-ci se rapprochait le plus.

SOMMAIRE du N° 452.

Le Propriétaire, Rédacteur en chef, EUGÈNE ARNOULT.

PARIS. — Imprimerie d'A. René et Comp., rue de Seine, 32.

10e ANNÉE.

BUREAUX A PARIS,
Rue Guénégaud, 19.

DIRECTEUR :
M. EUGÈNE ARNOULT.

Ce journal se compose de deux Sections distinctes, auxquelles on peut s'abonner séparément.

La 1re Section traite des Sciences proprement dites et de leurs applications : Mathématiques, Astronomie, Physique, Chimie, Zoologie, Botanique, Géologie, etc. — Elle paraît tous les Jeudis par numéros de 16 à 24 colonnes.

La 2e Section traite des Sciences historiques, archéologiques et philosophiques : Archéologie, Ethnographie, Philologie, Économie politique, etc. — Elle paraît le 1er de chaque mois par numéros de 20 à 40 colonnes.

Chaque Section forme par an un volume suivi de tables.

L'Institut,

JOURNAL UNIVERSEL DES SCIENCES
ET DES SOCIÉTÉS SAVANTES
EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER.

1ère SECTION.

Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

N° 453.
1er Sept. 1842.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL

	Paris.	Dépt.	Étrang.
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section..	20	22	24
Ensemble..	40	45	50

Tout abonnement date du 1er janvier, commencement du volume de chaque Section.

PRIX DES COLLECTIONS.

1re Section.
1833-1841, 9 vol. . 108 f.
Toute année séparée. 12

2e Section.
1836-1841, 6 vol. . 48
Toute année séparée. 8

Pour les Dép. et pour l'Étr., les frais de port sont en sus, savoir : 3 ou 4 fr. par vol. de la 1re Section, et 2 ou 4 fr. par vol. de la 2e Section.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 29 août 1842. — Vice-présidence de M. DUMAS.

LECTURES ET COMMUNICATIONS.

L'Académie reçoit la notification de la mort de l'un de ses membres dans la section de géographie et de navigation, M. Louis-Claude Desaulses de Freycinet, décédé, le 18 de ce mois, à sa terre de Freycinet, près Loriol (Drôme). M. de Freycinet appartenait à l'Académie depuis 1826, époque où il fut élu en remplacement de Buache.

— M. Milne-Edwards présente quelques réflexions que lui a suggérées la lecture du rapport de M. de Blainville, que l'Académie a entendu dans la dernière séance. — N'ayant donné que les conclusions de ce rapport, nous n'avons point à parler des remarques de M. Milne-Edwards.

— M. Libri dépose un mémoire sur l'emploi des fonctions discontinues dans l'analyse pour la recherche des formules générales. Ce mémoire est précédé d'une introduction dont l'auteur donne lecture à l'Académie. Quand nous en aurons pris une connaissance approfondie, nous en donnerons probablement quelques fragments.

M. Cauchy fait remarquer à ce sujet que déjà en 1824, et à plusieurs reprises depuis, mais dans des mémoires restés presque entièrement inédits, il s'est occupé du même sujet.

— M. Biot fait un rapport, en son nom et au nom de MM. Boussingault, Regnault et Payen, sur un mémoire de M. Pallas, relatif à l'influence de la fructification dans les phénomènes nutritifs de certains végétaux.

Malgré la généralité du titre, le mémoire de M. Pallas a pour objet spécial et presque unique la végétation du maïs. Dans un premier mémoire, adressé à l'Académie en 1834, l'auteur annonçait avoir retiré du maïs de petites quantités de sucre tout à fait pareil à celui de l'*Arundo saccharifera*, et il exprimait l'espoir que l'exploitation de ce produit pourrait devenir avantageuse. L'Académie l'ayant invité à continuer ces essais avec tous les soins que l'importance du sujet paraissait mériter, M. Pallas envoya l'année suivante un nouveau mémoire accompagné de quelques échantillons du sucre retiré du maïs. Ces échantillons furent examinés par une commission, qui constata leur identité avec le sucre de cannes, et ce mémoire fut l'objet d'un rapport de M. Robiquet. Mais comme il ne renfermait aucun détail précis d'expériences, aucune indication de mesures, la commission ne put apprécier les assertions de M. Pallas, et un nouveau travail fut demandé à l'auteur. C'est celui dont M. Biot a rendu compte aujourd'hui, en déclarant que ce travail doit être l'objet des mêmes critiques ; et avec d'autant plus de raison qu'on y trouve des propositions contradictoires avec celles des mémoires précédents. Cependant, comme le sujet est important, et que d'ailleurs M. Pallas a mis sur la voie de quelques expériences qui paraissent mériter d'être poursuivies, la commission a chargé un de ses membres, que nous croyons être le rapporteur lui-même, de reprendre l'analyse expérimentale de ces phénomènes, avec toute la précision nécessaire pour en tirer des conclusions sûres. Ce travail, qui est même déjà terminé, sera prochainement soumis à l'Académie.

— M. Cauchy dépose ensuite deux notes, l'une sur le calcul des phénomènes que présente la lumière réfléchie ou réfractée par la surface extérieure ou intérieure des corps transparents ou opaques ; l'autre sur une formule qui sert à développer, suivant les puissances d'un double accroissement attribué au cosinus d'un arc, les accroissements correspondants que prennent les cosinus des multiples de cet arc.

— M. Arago annonce que M. Liouville a reconnu qu'il y a inexactitude dans la démonstration que M. Maurice a adressée, dans une précédente séance, du théorème relatif à l'invariabilité des grands axes et des moyens mouvements des planètes, en tenant compte de tous les ordres des forces perturbatrices. — Nous n'avions fait qu'annoncer cette démonstration ; il nous suffira de même d'annoncer que, selon M. Liouville, elle n'est pas exacte.

CORRESPONDANCE.

PHYSIQUE DU GLOBE : *Glacier de l'Aar*. — M. Agassiz écrit une lettre datée du glacier de l'Aar, le 1er août 1842.

On y lit :

« ..... Depuis soixante heures, il ne cesse de neiger autour de nous. La température de l'air ne s'est pas élevée au dessus de + 1° C. depuis deux jours, et la nuit nous avons eu — 4°..... La neige est extrêmement fine, incohérente, et tombe en majeure partie sous la forme d'une poussière légère, composée de très-petites aiguilles qui s'agrégent très-irrégulièrement et qui restent longtemps suspendues dans l'air avant de prendre pied..... Cette observation infirme l'assertion si souvent répétée que le *nevé* tombe dans les hautes régions sous la forme grenue qui le caractérise.

» Depuis que je visite les hautes Alpes, ajoute M. Agassiz, j'ai souvent vu tomber de la neige dans les mois de juillet, d'août et de septembre, à des hauteurs de 7 à 8000 pieds, et maintes fois je l'ai examinée, peu de temps après sa chute, à des hauteurs de 9000 pieds et même plus haut, mais je n'ai jamais vu tomber de nevé ; la neige était toujours floconneuse lorsque la température n'était pas au-dessous de 0° à la surface du glacier, et poudreuse par de plus grands froids.

» Un autre phénomène qui m'a frappé dans ces hautes régions, c'est la clarté des nuits lorsque le ciel est couvert et même lorsqu'il neige ou qu'il pleut. Par un temps pareil nous pouvons toujours voir distinctement l'heure de nos montres pendant toute la nuit, tandis que par un ciel serein l'obscurité est beaucoup plus grande. — Cette anomalie apparente m'a rappelé les observations de M. Arago sur la lumière des nuages..... »

M. Agassiz parle ensuite des observations relatives au glacier en particulier et d'abord à sa marche. Il semblerait que le mouvement est plus fort au centre que sur les bords ; du moins, depuis l'année dernière, le centre a marché de 269 pieds, le bord méridional de 160 et le bord septentrional de 125 seulement. — L'ablation de la surface, résultant de la fonte et de l'évaporation, a également été plus considérable au centre qu'aux bords, contrai-

rement à ce que la théorie ferait supposer : du commencement de septembre de l'année dernière au 20 juillet de cette année, l'ablation au centre a été de 6 pieds 5 pouces, et celle du bord de 4 pieds 4 pouces, sans que pour cela le niveau absolu de la surface ait changé d'une manière appréciable.

M. Agassiz a remarqué aussi que les crevasses sont plus fréquentes et plus larges sur les bords, surtout dans les endroits où de petits promontoires font obstacle au mouvement progressif du glacier, que vers le milieu et le long des parois uniformes.

M. Agassiz cite plusieurs faits qui lui paraissent démontrer que les crevasses ne traversent généralement pas le glacier, comme on l'a prétendu, et que l'eau qui s'y accumule s'écoule en s'infiltrant dans la glace. Pour mettre cette infiltration hors de doute, M. Agassiz a fait dernièrement une expérience sur une grande échelle. Dans un massif de glace compris entre deux grandes crevasses à parois bien lisses, d'un bleu foncé, paraissant des plus compactes, il fit creuser une galerie haute de 4 pieds sur 3 pieds de large, pénétrant horizontalement jusqu'à 8 pieds dans la glace comprise entre les deux crevasses. A la surface du glacier il fit forer, au-dessus du fond de la galerie, un trou vertical de 5 pieds, dans lequel on vida en plein midi 5 litres d'une teinture concentrée de bois de Campêche. Au bout d'une demi-heure la couleur s'était écoulée, et deux heures plus tard elle suintait, à travers les fissures capillaires, le long de la voûte de la galerie, en pénétrant une masse de 20 pieds de glace. La couleur se répandit aussi sur les parois des crevasses et pénétra au-dessous de la voûte à des profondeurs inconnues. — M. Agassiz a répété cette expérience un grand nombre de fois sur une petite échelle en différents points du glacier, et a constaté partout que l'infiltration est beaucoup plus rapide dans la glace bleue que dans la glace blanche, qui se colore très-lentement. Une remarque importante à faire, c'est que la liqueur colorée ne se répand pas uniformément dans toute la masse, mais qu'elle s'infiltre seulement à travers les fissures capillaires.

En faisant un examen détaillé de la structure de la glace, M. Agassiz a remarqué autour des bulles d'air qu'elle renferme des aires d'eau de forme diverse, mais que l'on ne distingue que dans certaines positions vis-à-vis de la lumière..... La présence de cette eau liquide autour des bulles d'air dans de grandes masses de glace est un fait très-extraordinaire, que M. Agassiz considère comme un phénomène de *diathermansie*, d'autant plus que ces aires s'agrandissent et deviennent plus distinctes lorsque la glace est restée longtemps exposée à l'air.

M. Agassiz désirait connaître exactement la quantité d'air contenue dans les diverses modifications de la glace du glacier. M. Nicolet s'est chargé de cette opération. Il a obtenu en moyenne, à 0° température et à la pression barométrique de 57, de

500 grammes de neige passant au nevé	32	centimètres cub. d'air.
— glace formée sous cette neige	0,9	— —
— glace blanche.	7,5	— —
— glace bleue.	0,5	— —
— glace bleue de la galerie .	0,9	— —

M. Agassiz a constaté que le rayonnement nocturne de la glace est très-considérable. Ce n'est que par des nuits de tempête et de neige que les thermométrographes placés à la surface du glacier et de la moraine ne diffèrent pas dans leurs indications, tandis que par des nuits claires le thermomètre descend toujours de 1 à 2 degrés plus bas sur le glacier que sur la moraine, où la glace est préservée du rayonnement par la masse de pierres qui la couvrent. M. Hugi avait affirmé que la température de la moraine est toujours beaucoup plus basse que celle du glacier ; des observations continuées pendant trois semaines ont prouvé le contraire.

On a longtemps répété que la glace de l'intérieur du glacier était complétement exempte de matières terreuses, parcequ'il rejettait tout ce qui tombe dans ses crevasses. Cette assertion est fort peu exacte. On va en juger. M. Agassiz a fait fondre une quantité de glace retirée de 20 pieds au-dessous de la surface du glacier, qui donna 27 litres d'eau ; et il a trouvé qu'elle contenait 64 grammes d'un sable fin. Partant de ces données on peut apprécier approximativement la quantité de sable contenue dans le glacier de l'Aar, dont la glace paraît extrêmement pure, à la quantité énorme de 2560000 kilogrammes.

Le mode de désagrégation de la glace à la surface du glacier a été aussi l'objet d'observations suivies. A mesure que l'action de l'atmosphère se fait sentir sur le glacier, après la fonte des neiges de la saison froide, qui disparaissent complétement en mai et en juin, la glace devient poreuse, mais elle ne se décompose pas uniformément. Elle est d'abord généralement blanche partout où il n'y a pas accumulation de fragments de rochers et de poussière qui la protègent contre l'action du soleil ; mais à mesure que les pluies de l'été viennent l'imbiber d'eau, sa teinte devient de plus en plus bleue. Ces différences de couleur se maintiennent sur tous les points du glacier où le relief détermine des courants d'eau constants pendant le jour, ou du moins une plus grande affluence d'eau à la suite de fortes pluies. Ce contraste est surtout frappant lorsqu'il survient une forte averse à la suite de plusieurs beaux jours ; le glacier qui s'était blanchi par les jours chauds, devient alors tout à coup d'un bleu très-sensible. Lorsque la chaleur se maintient longtemps, toute la surface se désagrége de diverses manières; les bandes blanches prennent l'aspect d'une neige grenue tout à fait semblable au nevé, tandis que les bandes bleues se décomposent en fragments angulaires, et les espaces qui sont fortement entremêlés de glace bleue et de glace blanche prennent une structure semblable à celle de la pierre ponce. — Un autre effet de la décomposition superficielle de la glace, c'est la disjonction des bandes bleues et des bandes blanches, entre lesquelles il se forme des fissures longitudinales très-prolongées et qui pénètrent plus ou moins profondément. Ces fissures occasionnent fréquemment des dislocations semblables à des failles parallèles ; le glacier tout entier prend même quelquefois, par suite de ces dislocations, l'apparence d'un grand livre dressé sur son dossier et entr'ouvert de manière à faire glisser les feuillets les uns sur les autres.

M. Agassiz parle ensuite d'un phénomène curieux qu'il a observé. — A $4^h \frac{1}{2}$ du soir les ouvriers étaient au forage, lorsque le glacier commença à craquer sous leurs pieds et à dégager une grande quantité de bulles d'air. Bientôt des crevasses de quelques lignes de large se montrèrent à la surface. Au bout de quelques minutes on entendit un craquement semblable à des détonations simultanées d'armes à feu, comme dans les feux de peloton, accompagnées de coups isolés, et de commotions semblables à celles d'un tremblement de terre. Le glacier tremblait réellement. Un peu plus tard, vers 7^h, le trou de sonde, qui avait 130 pieds de profondeur sur 6 pouces de diamètre, et qui était plein d'eau, se vida complétement en quelques minutes, ce qui prouve que ces crevasses, quoique très-étroites, pénétraient à de grandes profondeurs. A $8^h \frac{1}{2}$ les secousses continuaient encore ; on en ressentit encore pendant la nuit. M. Agassiz a compté une douzaine de crevasses, dont la plus grande a environ un pouce et demi de large. Un fait à noter, c'est qu'elles se sont succédé toutes de haut en bas, en suivant la pente du glacier.

M. Agassiz, dans le but d'obtenir quelques renseignements sur la température de l'intérieur du glacier pendant l'hiver, avait introduit, l'automne dernier, deux thermométrographes de Bunten dans un trou de sonde, l'un à 12 pieds, l'autre à 24 pieds de profondeur. Mais celui qu'on a essayé de retirer n'est pas parvenu intact ; son flotteur était tombé à + 2°, malgré les précautions qu'on avait prises pour éviter les chocs en creusant un fossé autour du trou de sonde, qui s'était rempli de glace bleue. On espère pouvoir retirer le second au moyen d'un courant d'eau.

M. Agassiz annonce, en terminant, l'heureux retour de MM. Desor et Escher de la Linth, qui ont fait l'ascension jusqu'ici non réalisée du Schreckhorn, dont le sommet s'élève à 4082 mètres. L'hygromètre montrait 43 par + 4° C.

Voici, du reste, l'extrait d'une lettre de M. Desor lui-même à M. Elie de Beaumont, à ce sujet.

« ..... Sous le rapport des glaciers, cette ascension n'a pas été sans quelque intérêt. Obligés de traverser, à une hauteur de 11000 pieds, une paroi de glace de 40 à 45° d'inclinaison pour gagner le sommet, nous y avons trouvé cette glace tellement

imbibée d'eau que les degrés que nous taillions s'en remplissaient en un clin d'œil. La glace elle-même était plutôt coriace que dure, et par cette raison très-difficile à entamer. — L'année dernière encore nous avions été très-embarrassés d'expliquer la présence d'un revêtement de glace au sommet de la Jungfrau, parce que nous n'y avions rencontré aucune trace d'eau qui pût transformer la neige en glace, et que la température ne s'était pas élevée au-dessus de 0°. Maintenant que nous avons vu qu'au sommet du Schreckhorn la température ne descendait pas à l'ombre, plus bas, que + 2,5 C., et comme nous savons en outre, par les expériences de M. Nicolet, de la Chaux-de-Fond, que la neige fond aussi sur les montagnes par une température sensiblement plus basse que 0°, la glace du sommet de nos plus hautes cimes n'a plus rien que de très-naturel. L'abondance d'eau était si considérable, jusque vers le sommet du Schreckhorn, qu'une pierre que nous lançâmes de la cime sur la paroi de glace la plus voisine donna instantanément lieu à un ruisseau, en enlevant la couche de neige qui recouvrait la glace. Ces glaces des hautes régions se font cependant remarquer par un caractère particulier : c'est que, quoique très-inclinées et très-dures, elles ne présentent nulle part des crevasses, tandis que les névés bien moins rapides qui sont à leur pied sont extraordinairement bouleversés. Je crois, avec M. Agassiz, qu'il faut attribuer cette particularité à la faible épaisseur de cette couche, qui, au Schreckhorn au moins, ne dépasse pas, selon toute apparence, 20 pieds, tandis que les masses qui occupent le fond des vallées sont incomparablement plus puissantes. »

— Une autre lettre également reçue dans cette séance relate une ascension faite de même pour la première fois au pic le plus élevé des Pyrénées, le pic de Nethau, sommet culminant de la Maladetta, par un officier russe dont le nom ne nous est pas connu, accompagné d'un naturaliste français, M. Franqueville, et quelques autres personnes.

Par une note qui accompagne cette lettre, ce même officier, qui prit part à l'expédition de Kiva, nous apprend que dans cette expédition le thermomètre s'abaissa jusqu'à la température excessive de — 43° C.; que pendant plus de trois mois la température moyenne se maintint entre — 17 et — 18°; et qu'au retour, au mois de juin 1840, le thermomètre s'éleva à + 46° C. Ainsi, dans l'espace de quelques mois, l'armée expéditionnaire avait subi une variation de 89 degrés centigrades.

— M. P. Daussy rappelle par une lettre qu'il a signalé, il y a quatre ans, comme probable, l'existence d'un volcan sous-marin dans l'océan Atlantique, par environ 0° 21′ lat. S. et 22° long. O. — Depuis cette époque, des navigateurs avaient cherché à s'assurer par des sondages si la profondeur de la mer ne serait pas moindre dans ces parages que dans d'autres points; mais ils n'ont rien trouvé qui pût indiquer un relèvement de fond. Cependant de nouvelles secousses ont eu lieu cette année dans un point qui diffère peu de la position moyenne déduite des observations précédentes. — Voici, en effet, ce que M. Daussy a relevé dans deux journaux anglais l'*United Service Journal* (cah. d'avril 1842), et le *Nautical Magazine* (cah. d'août 1842). — Le 5 février 1842, à 5h du matin, étant par 0° 57′ de lat. S. et 20° 47′ de long. O. de Greenwich (23° 7′ O. de Paris), on ressentit à bord du *Neptune* une secousse et un tremblement semblables à ce qu'éprouverait un bâtiment en passant sur un récif de corail. Ce mouvement dura près d'une minute, et fut accompagné d'un bruit sourd semblable à un roulement. — A bord du *Harrison* on avait ressenti une secousse semblable, à la même heure, par 0° 30′ S. et 21° 55′ O. (24° 15′ O. de Paris). — Sur le navire *Anne-Marie*, de Liverpool, le 5 février, à 5h du matin, secousse violente du navire et bruit sourd imitant un roulement, pendant près d'une minute. A 5h 50m, nouveau choc, plus léger; à 9h 45m, un autre encore plus faible; enfin, à près de midi, un dernier à peine sensible. A midi, la latitude fut observée : on était par 0° 44′ S.; la longitude était 20° 16′ O. de Greenwich (22° 36′ O. de Paris). De 5h à midi, la route avait été le S.-O., 26 milles; ce qui donnerait, pour la position de 5h du matin, 0° 26′ S., et 22° 21′ O.

Il est donc à désirer que de nouvelles recherches soient faites dans les parages indiqués.

— M. Breguet écrit à l'occasion des faits de photographie récemment communiqués à l'Académie de la part de M. Moeser :

« ..... Ces faits remarquables me rappellent quelque chose d'analogue que j'ai observé de temps à autre dans l'intérieur des boîtes de montres en or, et dans l'intérieur aussi des machines dont toutes les pièces étaient en cuivre jaune. — Tout le monde sait que, lorsqu'on ouvre le fond d'une montre, on aperçoit un second fond appelé la *cuvette*, sur laquelle est gravé le nom du fabricant. Ce second fond est très-près du premier : il y a entre eux l'épaisseur de $\frac{1}{10}$ de millimètre tout au plus. Eh bien, j'ai eu souvent l'occasion de voir sur le fond l'image renversée et très-distincte du nom gravé sur la cuvette. — Dans des machines où des pièces se trouvaient être aussi placées à de très-petites distances, nous avons vu aussi quelquefois sur l'une d'elles la représentation de signes plus ou moins remarquables..... »

— M. Ducis fait mettre sous les yeux de l'Académie un anémomètre *portatif*, pouvant indiquer l'intensité du vent, à un instant donné, par l'espace plus ou moins grand que parcourt sous son action un disque rigide de dimensions connues. Cet espace est mesuré sur une règle divisée en parties correspondantes au nombre de grammes nécessaire pour amener le plateau en ses différents points, de manière à faire équilibre à la force élastique d'un ressort en spirale auquel est attaché le disque mobile. Un cercle divisé en degrés, joint à une boussole, permet de lire la direction du vent; un niveau et des vis de rappel permettent de rendre la tige de la girouette aussi verticale qu'il est nécessaire.

— On voit aussi sur le bureau plusieurs objets purement industriels, destinés à servir de preuves de la réussite plus ou moins heureuse obtenue dans le zincage, plombage, etc., la galvanoplastique. — Ces objets sont adressés les uns par M. de Ruolz, les autres par M. Soyé. — Aujourd'hui que les principes qui ont conduit à ces applications sont connus, de telles exhibitions n'offrent qu'un très-minime intérêt au point de vue scientifique.

— M. Arago dit aussi quelques mots avantageux d'une machine présentée par M. Gobert, et ayant pour objet de *distribuer* les caractères d'imprimerie après qu'ils ont servi à la composition. On avait déjà imaginé des machines servant à la composition, et en Belgique il existe aujourd'hui des journaux qui sont ainsi mécaniquement *composés*. Avec le mécanisme de M. Gobert, le travail manuel pourrait donc être presque entièrement supprimé dans la composition typographique, comme il l'est déjà dans l'impression par la substitution des presses mécaniques aux presses à bras. — Une commission est chargée d'examiner cette machine et d'en rendre compte à l'Académie.

— M. Becquerel adresse pour lui et pour son fils une réclamation de priorité, relativement à quelques-uns des faits sur la phosphorescence annoncés récemment par M. Matteucci. — Il réclame également la priorité sur M. de Ruolz pour les précipitations du bronze dans les opérations galvanoplastiques.

— M. Faton adresse les observations qu'il a faites au collége royal de Chambéry le 15 et le 16 du mois d'avril dernier, pendant une perturbation magnétique remarquable. — M. Modeste Claudel présente un mémoire intitulé : *Philosophie des Nombres*; — M. Maille des *Observations sur la glace du fond des rivières*; — M. Ch. de Littrow, un mémoire d'astronomie nautique indiquant un moyen de faciliter la détermination de la latitude, et de déterminer à la fois approximativement le temps en mer.

— M. Arago rend compte en quelques mots de plusieurs communications qu'il a reçues relativement aux étoiles filantes du 10 août dernier. — A Paris les étoiles filantes ne paraissent pas s'être montrées en nombre plus considérable qu'à toute autre époque de l'année; mais il n'en a pas été ainsi partout. En beaucoup de lieux l'apparition a été véritablement extraordinaire. Ainsi, pour le dire aujourd'hui en peu de mots et sans entrer dans les détails des différentes observations, en certaines localités, on a compté 774 météores en six heures, ce qui fait 129 par heure, en d'autres 170 par heure, en d'autres, enfin, on rapporte qu'on les voyait apparaître par myriades.

Le 12 août, 9h du soir, dans le département de l'Isère, un météore d'un éclat plus qu'ordinaire a été remarqué. Il s'est montré

à 2° de l'étoile polaire, à peu près dans le prolongement de la droite qui joint cette étoile à 6 de la Petite-Ourse. Sa marche était du N.-E. au S.-O. L'intensité de sa lumière a été graduelle jusqu'au moment où il a éclaté sans bruit, comme une fusée, en répandant des feux bleus et rouges. Sa durée a été de 5 à 6 secondes.

— M. Arago est revenu, dans cette séance, sur quelques-unes des observations auxquelles a donné lieu l'éclipse de Soleil du 8 juillet, soit à Perpignan, soit ailleurs, à l'occasion d'une nouvelle lettre qu'il a reçue de M. Valz, et dans laquelle cet astronome déclare de nouveau n'avoir point vu le pic lumineux, qui a donné lieu de supposer, sur le globe solaire, des avancements si gigantesques. Il est donc convaincu qu'on ne doit voir là qu'un simple effet d'optique, un phénomène de diffraction qui a pu se montrer, sous différents aspects, aux observateurs des diverses stations. Quant à lui, il n'a vu, à Marseille, qu'un simple filet rouge à la disparition et à la réapparition du Soleil.

M. Arago fait ressortir les différences qui existent entre les observations de Perpignan, et celles que MM. Boisgiraud et Pinaud ont faites à Narbonne. Il montre comment ces deux observateurs ont pu se tromper, et comment ils se sont trompés en effet, notamment en donnant comme parfaitement concordantes avec le calcul l'arrivée et la fin de l'éclipse; en parlant des facules du Soleil comme n'ayant pas été vus; en ne signalant aucune trace de polarisation, etc. Un fait négatif, d'ailleurs, peut-il prévaloir contre un fait positif? De ce que à Narbonne MM. Boisgiraud et Pinaud n'ont pas vu ce que d'autres observateurs ont vu ailleurs, il n'y a rien à conclure contre l'observation de ceux-ci.

M. Arago, du reste, n'a présenté ces remarques, avec quelques développements, que pour prémunir contre la défiance qu'aurait pu faire naître, dans quelques esprits, contre les observations de Perpignan, leur comparaison et leur désaccord avec celles de Narbonne.

Physique : *Dilatation de l'air et du mercure.* — Voici la réponse que M. Regnault a faite à la lettre de M. Magnus, communiquée par M. Pelouze dans la dernière séance.

« Je pense que les différences signalées par M. Magnus entre ses expériences et les miennes peuvent s'expliquer d'une manière fort simple.

« M. Magnus annonce d'abord que les résultats qu'il a obtenus pour la comparaison des thermomètres à air et à mercure, dans les hautes températures, ne s'accordent pas avec les miens, mais qu'ils sont à peu près identiques avec ceux qui ont été publiés depuis longtemps par Dulong et Petit.

« Cette dernière coïncidence est-elle réelle? Il est facile de voir qu'au contraire il existe une grande différence entre les nombres de M. Magnus et ceux de Dulong et Petit. Il y a, en effet, identité apparente, mais les nombres de Dulong et Petit sont calculés avec le coefficient 0,00375, et ceux de M. Magnus avec le coefficient 0,003665 : il s'établira donc une divergence très-grande dès que les résultats seront calculés avec le même coefficient.

« M. Magnus suppose que Dulong et Petit n'ont réellement pas fait usage du coefficient 0,00375. J'avoue que je ne comprends en aucune façon comment les températures d'un thermomètre à air peuvent être calculées sans admettre un coefficient de dilatation déterminé *à priori;* et cette circonstance que Dulong et Petit n'ont jamais ramené la température de leur volume d'air à 2°, mais seulement à la température ambiante, bien loin de dispenser de la connaissance de ce coefficient, me paraît, au contraire, rendre cette donnée préalable plus nécessaire.

« On ne peut douter que Dulong et Petit ont toujours employé le coefficient 0,00375, puisque ce nombre est inscrit dans toutes leurs formules. On trouve d'ailleurs, dans le Mémoire même de Dulong, une preuve *toute matérielle* et irrécusable de l'adoption de ce coefficient. En effet, il existe (*Annales de Chimie et de Physique*, tome II, page 249) un tableau dans lequel sont rapportées toutes les données brutes des observations de Dulong et Petit sur quelques déterminations comparatives des thermomètres à air et à mercure. On trouvera, par conséquent, par un simple calcul numérique, le coefficient adopté par ces physiciens.....

« Les nombres de Dulong et Petit s'éloignent en réalité beaucoup de ceux de M. Magnus pour s'approcher des miens; l'accord serait même probablement plus parfait si l'on avait adopté des deux côtés la même loi de dilatation du verre.....

« Reste maintenant à expliquer les différences qui existent entre les résultats de M. Magnus et les miens; cela sera facile, sans être obligé de supposer que les expériences de l'un ou de l'autre physicien sont inexactes. Je ne puis, en effet, admettre l'objection que M. Magnus fait contre ma manière d'opérer : il pense que mes thermomètres à mercure se trouvaient constamment en retard sur mon thermomètre à air, et qu'ils ne parvenaient jamais au même maximum que celui-ci. Mais il suffit de lire avec attention la description que j'ai donnée de mes expériences (*Annales de Chimie*, tome V, page 86), pour reconnaître que cette cause d'erreur n'a pu se présenter. Le réchauffement du bain d'huile était excessivement lent dans le voisinage du maximum (il fallait souvent 10 à 15 minutes pour produire une élévation d'un demi-degré). Si, dans cette circonstance, les thermomètres à mercure avaient été en retard sur le thermomètre à air, il est évident qu'il se serait écoulé un intervalle de temps fort notable entre le moment du maximum observé sur les deux instruments; or, dans mes expériences, cet intervalle ne s'élevait jamais qu'à quelques secondes.

« A la page 100 du même mémoire, on trouve un tableau renfermant les indications comparatives, obtenues dans les mêmes circonstances, de deux thermomètres à mercure renfermant environ 850 grammes de mercure, et d'un troisième thermomètre contenant 4120 grammes, c'est-à-dire une quantité cinq fois plus grande. Si la supposition de M. Magnus était exacte, ce dernier thermomètre aurait dû marquer constamment une température plus basse que les premiers, et, au contraire, il a toujours été en avance.....

« Quant au mode d'expérimentation employé par M. Magnus, je n'oserais pas dire qu'il ne peut donner de bons résultats; mais il ne m'est pas démontré que, dans une enceinte dont les parois sont portées à une haute température, qui est loin d'être identique dans tous les points, un thermomètre à mercure et un thermomètre à air se trouveront également influencés par le rayonnement, et seront à la même température quand ils arriveront l'un et l'autre à l'état stationnaire.

« La cause des différences entre les résultats de M. Magnus et les miens me paraît clairement énoncée à la page 100 de mon mémoire. On y trouve en effet le passage suivant :

« Il est important de remarquer que les résultats qui précèdent « ne conviennent que pour la marche comparative du thermomètre « à air, corrigé de la dilatation du verre, et d'un thermomètre à « mercure construit avec le verre de nos fabriques françaises, en « un mot, identique avec ceux qui ont servi dans mes expériences. « Les tables de correction pourraient être très-différentes, si les « thermomètres à mercure étaient construits avec des verres de « natures diverses.

« On admet généralement que deux thermomètres à mercure « qui s'accordent pour le zéro et la température de l'ébullition de « l'eau marchent également d'accord pour tous les autres points « de l'échelle. Rien n'est plus faux que cette supposition. Il peut « y avoir des différences de plusieurs degrés dans les hautes températures, si les deux thermomètres ne sont pas construits exactement avec la même espèce de verre. »

« Deux thermomètres à air seront, au contraire, toujours comparables, quelle que soit la nature du verre qui constitue leur enveloppe, parce que la dilatation du verre est si petite, en comparaison de celle de l'air, que les variations de cette dilatation sont tout à fait sans influence sur la marche des thermomètres à air.

« Mais il n'en est pas de même des thermomètres à mercure : la dilatation du verre est du même ordre de grandeur que celle du mercure; il en résulte que, pour que deux thermomètres de ce genre soient comparables, il faut qu'ils soient formés non seu-

lement avec du mercure identique, mais encore par des enveloppes de verre de même nature, ou du moins qui suivent les mêmes lois de dilatation.

« On n'évite nullement cet inconvénient en prenant les réservoirs des thermomètres à mercure et à air sur le même tube de verre, comme M. Magnus paraît le croire; cela résulte surabondamment des réflexions qui précèdent.

« Ainsi, en résumé, les irrégularités des thermomètres à air sont assez petites pour être négligeables, et ces instruments peuvent être regardés comme comparables. Dans les thermomètres à mercure, au contraire, les variations dues à la nature de l'enveloppe sont tellement considérables, dans les hautes températures, que ces instruments cessent d'être comparables, alors même que l'on néglige d'autres causes d'erreur qui tiennent au déplacement des points fixes, et qui laissent toujours une grande incertitude sur la valeur absolue du degré.

« J'avouerai même que, si j'avais connu l'étendue de ces variations avant de commencer mes recherches, je me serais évité un travail pénible, qui ne pouvait donner aucun résultat absolu. »

SOCIÉTÉ PHILOMATIQUE DE PARIS.

Suite de la séance du 13 août 1842.

PHYSIQUE DU GLOBE : *Météorologie.* — On lit une lettre de M. Auguste Bravais, correspondant de la Société, qui transmet le résumé des observations météorologiques qu'il a faites avec M. Ch. Martins sur le Faulhorn, à 2683 mètres au-dessus du niveau de la mer, en juillet et août 1841. — Voici des extraits de cette lettre :

« Nos observations barométriques et thermométriques comprennent une série totale de 45 jours ; nous avions de nombreux correspondants à Genève, Milan, Berne, Lucerne, Zurich, le Saint-Bernard, et, dans un rayon plus éloigné, à Paris et à Marseille. Comme nos devanciers, nous avons trouvé une variation diurne barométrique moindre sur la montagne que dans la plaine. En prenant pour mesure de cette variation la racine carrée de la moyenne des carrés des écarts, la variation diurne du Faulhorn est égale aux $\frac{7}{11}$ de la variation correspondante dans les stations inférieures. En outre, comparant jour par jour les variations diurnes, telles que les donne l'observation, affectées par un grand nombre de causes perturbatrices, je trouve que la variation diurne est beaucoup plus régulière sur la montagne; les changements, d'un jour à l'autre, y sont, terme moyen, moitié moindres de la valeur qu'ils acquièrent dans la plaine.

« M. Carlini, dans son mémoire sur la variation diurne, a eu l'heureuse idée d'étudier séparément les deux ondes, l'une diurne, l'autre semi-diurne, dont la réunion forme la variation totale observée. En suivant cette voie, j'ai trouvé que l'onde semi-diurne est beaucoup moins sujette que l'onde diurne à varier sous l'influence des causes pertubatrices accidentelles; que cette même onde semi diurne varie à peine avec l'époque de l'année; qu'elle se retrouve sensiblement la même à des hauteurs médiocres et à des élévations de 3000 mètres au-dessus de la mer, tandis que l'onde diurne varie beaucoup avec la hauteur, avec l'époque de l'année, et est aussi plus sensible à la différence d'exposition des stations. Le changement en latitude est la seule cause qui agisse avec plus d'énergie sur l'onde semi-diurne que sur l'onde diurne ; la rapidité avec laquelle cette dernière onde décroît de l'équateur vers le pôle est notablement moindre que la rapidité de décroissance de la première. Ces résultats diffèrent, *à quelques égards*, de ceux que M. Carlini a obtenus; de nouvelles observations et une nouvelle discussion des observations déjà acquises seront donc nécessaires pour décider les points restés en litige; c'est un des buts que je me propose de poursuivre dans le nouveau séjour que je projette en ce moment de faire sur la même montagne.

« L'amplitude de la variation diurne thermométrique observée sur le Faulhorn a été égale aux 42 centièmes de la valeur qu'elle a atteinte dans les stations inférieures.

« Nos observations sur l'état hygrométrique de l'air des hautes sommités confirment les résultats déjà obtenus par M. Kœmtz : l'humidité relative est au moins aussi forte sur la montagne que dans la plaine. Quant à l'humidité absolue, nos observations tendent à prouver qu'elle décroît avec la hauteur, en suivant une progression géométrique ; cette progression serait telle que la vapeur deviendrait moitié moindre pour chaque nouvelle élévation de 1700 mètres. D'après M. Kœmtz, ce dernier nombre devrait être porté à 1850 mètres; ce désaccord est peu important lorsqu'il s'agit d'un phénomène aussi variable. Il résulte de là que, si la tension de la vapeur est de A millimètres dans la plaine, et si, par conséquent, la pression physique qu'elle exerce sur une surface horizontale de 1 décimètre carré est égale en grammes à 135 A, le poids total de toute la colonne de vapeur sera de 25^{gr} A $(1 + 0{,}0037\ t)$, t étant la température moyenne de la colonne. En portant le facteur 25^{gr} à 30 et même à 35 grammes, en raison de l'incertitude qui règne encore sur la valeur du coefficient moyen de décroissement, nous serons encore obligés d'admettre que le poids de la colonne de vapeur est 4 à 5 fois moindre que la pression exercée par elle à sa base. Ce résultat n'est nullement favorable à l'hypothèse (admise par quelques physiciens) de l'indépendance des atmosphères partielles qui composent l'enveloppe gazeuse de notre globe. Je trouve dans le *Traité de Mécanique* de Poisson (2e édition, t. II, p. 636) que le poids de la colonne de vapeur doit être supérieur à sa pression. D'après ce que je viens d'avoir l'honneur de dire, cette assertion est certainement inexacte, et il faut qu'une faute de calcul ait égaré la plume de l'illustre géomètre.

« Nos observations sur la température du sol m'ont prouvé que les *maxima* et *minima* de chaleur diurne emploient environ 2,9 heures pour traverser une couche de terrain épaisse d'un décimètre. La concordance de ce résultat avec ceux obtenus par M. Quetelet à l'observatoire de Bruxelles est remarquable.

« Je serai très-concis au sujet de nos observations électriques. Le fait le plus important qui me paraisse en résulter est que les brumes amenées sur la montagne par les courants ascendants diurnes tendent à faire prédominer l'électricité négative, ou du moins à diminuer l'électricité positive ; c'est seulement vers trois ou six heures du soir que quelques cas d'électricité négative se sont présentés.

« J'ai analysé avec attention quelques-unes des nombreuses circonstances qui influent sur les hauteurs conclues d'observations barométriques simultanées. En première ligne est l'influence de l'heure du jour, comme l'ont si bien dit Deluc et Ramond ; mais il semble que l'on ait évité la détermination numérique de cette influence, et cependant les mesures barométriques faites à des heures différentes ne sont pas comparables. Si la mesure a eu lieu vers trois heures du matin, je trouve qu'il faut ajouter $\frac{1}{125}$ aux hauteurs données par la formule : c'est la plus grande correction positive. Si elle a été faite vers une heure du soir, il faut retrancher $\frac{1}{95}$: c'est la plus grande correction négative. Bien entendu, nous ne pouvons répondre de ces nombres que pour les latitude et saison auxquelles nous avons observé. L'heure de midi donnerait donc des hauteurs trop fortes, malgré l'autorité de Ramond, qui a pensé que c'était à cette heure de la journée que la confrontation entre le coefficient empirique de la formule barométrique et le coefficient déduit de la théorie devait être faite. Il est certain qu'à chaque heure de la journée correspond un coefficient empirique différent, choisi de manière à mettre d'accord l'observation et la théorie; il existe en outre un *coefficient moyen ;* c'est celui qui convient à la moyenne des vingt-quatre heures du jour. C'est ce dernier, et non celui de midi, qui doit, ce me semble, être comparé au coefficient théorique. En opérant ainsi, j'ai trouvé un accord satisfaisant entre les résultats barométriques et les résultats géodésiques. Existe-t-il une heure plus favorable que les autres heures à la mesure des hauteurs par le baromètre? Quelle est l'époque de la journée où l'équilibre atmosphérique est généralement le moins troublé? Je ne me flatte pas que nos ob-

servations soient assez nombreuses pour trancher définitivement cette question ; mais elles laissent entrevoir, avec une grande vraisemblance que les mesures prises vers six heures du soir doivent être plus concordantes entre elles que des mesures pareilles prises à toute autre heure du jour ; je crois donc utile d'attirer sur ce point l'attention des observateurs.

« L'influence de l'humidité entre au plus pour $\frac{1}{15}$ dans les variations horaires du coefficient de la formule barométrique. Si l'on veut tenir un compte rigoureux de l'humidité de l'air, on pourra le faire facilement en admettant l'hypothèse du décroissement en progression géométrique, hypothèse qui paraît devenir de jour en jour plus légitime ; l'on n'introduira ainsi aucune difficulté nouvelle dans l'intégration de la formule théorique. Il suffit que la hauteur obtenue soit multipliée, après coup, par le facteur suivant :

$$\frac{log.\, \Pi - log.\, \varpi + log.\, (p - \frac{3}{8}\varpi) - log.\, (P - \frac{3}{8}\Pi)}{log.\, \Pi - log.\, \varpi + log.\, p - log.\, P.}$$

P, *p* sont les hauteurs du baromètre à la station inférieure et à la station supérieure ; Π, ϖ sont les tensions de la vapeur dans ces mêmes stations : j'ai en outre supposé que la densité de la vapeur d'eau était égale à $\frac{5}{8}$. Il est bien entendu que l'emploi de ce facteur présuppose le remplacement préalable des coefficients empiriques 7961^m,1 et 0,004 (voir *Méc.*, Poisson, 2e édition) par les coefficients 7951^m,1 et 0,00366. La valeur moyenne de ce même facteur, déduite des observations du Faulhorn, est égale à $\frac{267}{266}$.

« La variation horaire du coefficient de la formule barométrique, ou, pour parler plus exactement, la variation horaire des *altitudes* déduites d'un coefficient constant, est un phénomène qu'il n'est pas facile d'expliquer. On a essayé récemment de rendre compte de ces variations diurnes par l'inertie des couches supérieures atmosphériques, lesquelles résisteraient aux mouvements alternatifs d'expansion et de contraction des couches inférieures ; je me suis assuré que cette cause, quelque vraisemblable qu'elle puisse paraître *à priori*, n'explique ni la variation diurne du baromètre, ni la variation diurne des altitudes ; car, en introduisant dans les formules empiriques qui représentent ces variations l'effet de cette cause pris en sens inverse et multiplié par un coefficient indéterminé *K*, on devrait, si cette cause était réelle, pouvoir assigner à ce facteur *K* une valeur capable d'opérer une très-forte réduction sur l'amplitude de ces variations ; mais, au contraire, les réductions ainsi obtenues sont insignifiantes.

« Le vent exerce une grande influence sur la mesure des hauteurs. Il est probable que l'action barométrique de tel ou tel vent doit changer d'un lieu à un autre lieu, même assez voisin du premier : les différences de hauteur de ces deux lieux, conclues d'observations faites par tel ou tel vent, doivent s'en ressentir. Nous possédons à ce sujet des travaux fort intéressants de Ramond, Kæmtz, Dove, etc. ; mais jusqu'ici le rôle que joue l'élévation de la station supérieure a été très-peu apprécié. Or, la théorie indique qu'outre les effets partiels de tel ou tel vent il doit exister un effet général et constant, lequel sera sensible surtout si la station supérieure est placée sur un sommet conique et isolé, et si l'inférieure se trouve dans le fond d'un entonnoir entouré de hautes montagnes, comme l'est, entre autres, la ville de Genève. Sur la montagne, les trajectoires décrites par chaque molécule aérienne auront nécessairement leur concavité tournée vers le sol ; dans la plaine, ce sera l'inverse. Sur le sommet, la force centrifuge, agissant de bas en haut, diminuera la pression, et dans la plaine, une force analogue, agissant en sens contraire, fera monter le baromètre ; la hauteur observée sous cette double influence sera donc trop forte. Nos résultats confirment cet aperçu. C'est lorsque le vent de S.-O. règne intense à Genève et sur le Faulhorn que la hauteur conclue atteint son maximum ; elle surpasse de 5^m,5 la hauteur moyenne. De temps calme, la hauteur observée est inférieure de 7 mètres à cette hauteur moyenne : tel est le résultat moyen de plus de soixante observations. Ainsi, en thèse générale, on peut dire que les hauteurs barométriques seront un peu trop fortes. J'attribue à cette cause la différence de 3 à 4 mètres qui existe entre la hauteur géodésique du Faulhorn et celle qui résulte de l'ensemble de toutes nos observations barométriques. A l'appui de ce qui précède, je me bornerai à citer le fait suivant : du 28 juillet 6^h au 31 juillet 6^h, les hauteurs calculées du Faulhorn sont toutes trop grandes, soit que l'on emploie les correspondantes de Berne, de Genève ou de Lucerne. Pendant toute cette période, le vent de S.-O. a régné avec beaucoup de force.

« J'ai porté à la connaissance de M. Arago le résumé de nos observations sur les phénomènes crépusculaires, ainsi que les conséquences que j'en ai déduites. Le fait le plus important est le suivant : passé une certaine limite (environ 1200 mètres), les couches supérieures de l'atmosphère ne jouissent plus de la propriété de nous renvoyer de la lumière rouge ou jaunâtre. Les rayons du soleil tangents à cette couche limite sont peut-être encore teintés de rouge, et le fait est rendu probable par l'observation des éclipses de lune ; mais ils possèdent aussi de la lumière bleue, et cette dernière est réfléchie de préférence vers l'œil de l'observateur. Lorsqu'au coucher du soleil, ou peu après, nous regardons le ciel dans une direction donnée, la lumière qui nous arrive forme un faisceau de rayons réfléchis les uns par les couches inférieures, les autres par les couches supérieures de l'atmosphère. Tant qu'il a été admis tacitement que ces divers rayons sont semblables entre eux, il a été difficile d'expliquer les dégradations variées de teintes qu'offre le ciel pendant le crépuscule ; mais si l'on fait entrer en ligne de compte la dissimilitude (suffisamment prouvée, je pense) des éléments qui composent le faisceau, l'on y trouvera la clef de plusieurs phénomènes optiques, et notamment de la teinte verte crépusculaire. Je sais que plusieurs physiciens attribuent cette teinte à un simple contraste optique ; mais je ne puis être de cet avis, et je pourrais citer des cas où la teinte verte a été plus intense que toutes les autres ; des cas où cette teinte a apparu sans qu'il existât de rouge au ciel, etc. Il est d'ailleurs remarquable qu'il soit si difficile et si rare de pouvoir, de la plaine, observer ces teintes vertes, tandis que sur les hautes sommités le fait est assez fréquent. Si le phénomène se passait uniquement dans l'œil, cette dernière circonstance serait très-difficile à expliquer. Je vais plus loin, et je pense que la teinte verte actuelle rentre dans la catégorie des phénomènes normaux crépusculaires. A la vérité nous ne l'apercevons pas de nos vallées ; mais de ces mêmes vallées nous ne pouvons voir *la seconde courbe crépusculaire*, phénomène normal de l'aveu de tous, et cette courbe peut se voir des hautes sommités, si les circonstances sont favorables, et comme je l'indique dans mon mémoire. La cause de ces différences est la transparence de l'air des hautes montagnes. Je me propose cette année de reprendre encore cette question et de l'examiner avec tout le soin et toute l'impartialité possibles.

« Un mot sur *l'arc-en-ciel blanc* ; j'ai vu deux fois ce phénomène dans le nord de l'Europe, et je l'ai revu sur le Faulhorn : voici l'opinion que je me fais à son égard. Son nuage générateur est essentiellement formé de globules d'eau liquide ; mais, dans certains cas, et notamment dans les mers du Nord, des portions plus ou moins considérables du nuage brumeux peuvent renfermer des aiguilles glacées. Dans ces mers, les *banquises*, dont la température est souvent inférieure à 0°, ne sont jamais très-éloignées du navire ; elles sont la cause principale de la formation des brumes, et, dans un même banc nuageux, la portion qui reposait sur la glace pourra être gelée, tandis que celle qui reposait sur la mer contiendra de l'eau liquide. Cette constitution mixte pourra persister longtemps si la température de l'air est peu différente de 0°. Je ne vois pas d'autre manière de concilier les faits, en apparence contradictoires, rapportés par les voyageurs sur la nature des nuages où se forme *l'arc-en ciel blanc*. La moyenne de cinq mesures, faites au Faulhorn, me donne 38° 54′ pour le rayon de cet arc. La mesure de Bouguer et Ulloa donne 33° 30′ ; celle de M. Scoresby, 38° 50′ ; la moyenne des deux mesures de M. Kæmtz, 39° 48′, et nos mesures faites au Sptizberg, 35°. En prenant la moyenne de ces cinq nombres (les seuls venus à ma connaissance), on trouvera 37° 12′. Le rayon de cet arc est donc certainement un peu inférieur au rayon de l'arc-en-ciel.

« Nos observations sur l'orientation des nuages en filaments ou

en bandes parallèles ont confirmé la loi que j'avais annoncée. Il y a deux ans, à la Société Philomatique, loi relative à la coïncidence habituelle de l'orientation avec le sens du vent qui dirige ces bandes nuageuses : presque toujours les nuages se meuvent à peu près parallèlement au grand axe des bandes.

« Nos expériences sur le rayonnement nocturne me paraissent trop peu complètes ; elles formeront l'un des principaux sujets de mes recherches pendant mon séjour prochain sur le Faulhorn ; M. Peltier a bien voulu me promettre son concours. Observer simultanément, et pendant une nuit sereine, les abaissements *actinométriques* en deux lieux très-rapprochés, et dont la différence de hauteur atteint 2000 mètres, me paraît un sujet d'intéressantes études, sujet à peine effleuré par les météorologistes. Il est hors de doute que le rayonnement est plus intense sur les hauteurs ; pendant nos expériences de l'année précédente, l'air étant à 0°, nous avons vu le thermomètre, placé dans le duvet de cygne, descendre jusqu'à —12°,5 : un si grand abaissement n'aurait pas sans doute été observé dans la vallée. Nous avons fait aussi d'assez nombreuses expériences sur la chaleur solaire, mais je n'ai point encore achevé de les réduire ; ainsi je bornerai ici mes communications.

« Je profiterai de cette occasion pour remercier publiquement MM. Plantamour, Trechsel, Juelchen, Moussen, Capelli, Valz et Delcros de l'empressement obligeant avec lequel ils ont bien voulu nous communiquer leurs observations. »

ACOUSTIQUE : *Nouvelle glotte artificielle.* — M. Cagniard-Latour met sous les yeux de la Société un petit appareil qu'il appelle *glotte à torsion* ; par cette dénomination il a voulu indiquer que le pouvoir éminemment vibrant dont jouissent les lames métalliques formant les deux anches ou lèvres de cette nouvelle glotte artificielle est dû principalement à ce que chaque lame est soudée sur un fil métallique tendu, qui agit par son élasticité de torsion, c'est-à-dire de manière à servir tout à la fois d'axe d'oscillation et de ressort à l'anche dont il dépend.

L'appareil se compose principalement d'un tuyau prismatique, dans lequel sont établies les deux anches, et d'une planchette servant à supporter ce tuyau, ainsi que la monture des crochets de tension auxquels les fils métalliques viennent se fixer, après avoir traversé, au moyen de petits trous convenablement placés, les parois du tuyau. A l'aide de quatre petites presses mobiles glissant dans des rainures pratiquées sur la planchette, on peut donner aux parties vibrantes des fils métalliques différentes longueurs, ce qui permet de faire varier, dans l'étendue d'une octave au moins, le ton des sons résultant des vibrations dont les lèvres de la glotte deviennent le siége lorsque l'on pousse de l'air dans le tuyau. Les crochets de tension eux-mêmes sont disposés de façon qu'on peut les faire tourner à frottement sur leur axe, et donner ainsi très-facilement différentes positions de stabilité ou d'équilibre aux anches.

L'auteur annonce n'avoir pu faire encore, avec cet appareil, qu'un petit nombre d'expériences, mais qui déjà lui ont fait reconnaître :

1° Qu'en variant convenablement les positions d'équilibre des anches ou lèvres de la glotte on peut faire acquérir aux sons du même ton des timbres assez différents, c'est-à-dire pouvant se rapprocher soit de la flûte, soit d'une anche de basson, soit enfin d'une voix humaine, tantôt douce, tantôt rude ;

2° Qu'en général les lèvres de la glotte, lorsqu'elles sont au même ton, montrent une tendance particulière à octavier ; observation qui est analogue à celle que déjà il avait communiquée à la Société, dans la séance du 18 mai 1839, au sujet des anches doubles en minces parois (voir *L'Institut*, n° 283) ;

3° Que, dans le cas où les deux lèvres n'ont pas le même ton, le son résultant de leurs vibrations simultanées est ordinairement plus brillant, et surtout lorsque les deux tons se rapprochent d'une tierce ou d'une quinte ;

4° Que l'on peut toujours disposer les anches de façon qu'on entende la résonnance particulière d'une des anches en aspirant l'air du tuyau, et celle de l'autre anche en poussant cet air ;

5° Enfin que, si, après avoir rendu immobile l'une des anches, à l'aide de petits coins placés entre les côtés de l'anche et les parois du tuyau, on vient à donner différentes longueurs aux parties vibrantes du fil qui répond à l'anche libre, on trouve que les sons produits indiquent des nombres de vibrations un peu inférieurs à ceux qui devraient s'obtenir si les durées des vibrations étaient proportionnelles aux racines carrées des longueurs du fil, comme cela a lieu pour les oscillations lentes produites par l'élasticité de torsion déjà connue.

Ainsi, par exemple, lorsque la position des places ou chevalets se trouve réglée de façon que, de chaque côté de l'anche, les parties vibrantes du fil aient 100 millimètres de longueur, le son qui s'obtient alors est un *si* d'environ 112 vibrations simples par seconde ; mais que, par le rapprochement des places, on réduise également, des deux côtés de l'anche, cette longueur à 25 millimètres, on obtient un *la* de 210 vibrations simples, et non pas un *si* octavié de 224, comme on aurait pu s'y attendre ; toutefois, la différence observée n'étant pas grande, l'auteur se propose d'examiner si elle ne tiendrait pas à quelque imperfection dans la manière d'opérer, car déjà il a reconnu que l'on peut rendre le son plus grave ou plus aigu en augmentant ou diminuant d'un seul côté de l'anche la longueur vibrante du fil.

M. Cagniard-Latour va s'occuper d'examiner les changements que pourra subir le ton des sons par l'emploi de fils métalliques de diamètres différents, et d'adapter à son appareil une série de touches, à l'aide desquelles on puisse le rendre propre à exécuter des airs ; il croit d'ailleurs que le principe de la glotte à élasticité de torsion serait très-applicable dans les grandes orgues, notamment pour le registre destiné à imiter la voix humaine.

BULLETIN SCIENTIFIQUE.

COURS DE PHYSIQUE APPLIQUÉE AUX SCIENCES NATURELLES ; professé au Muséum d'histoire naturelle de Paris, en 1842, par M. BECQUEREL, professeur.

IIIe article (1).

De nombreuses expériences ont prouvé que, toutes les fois que les molécules des corps ont perdu leur position naturelle d'équilibre par une cause quelconque, il se produit des effets électriques en rapport avec la nature et l'intensité de cette cause. Dans les leçons dont nous avons déjà parlé, M. Becquerel a démontré l'exactitude de ce principe en employant des actions mécaniques. Il a consacré plusieurs séances à montrer qu'il y a également production d'électricité lorsque les éléments des corps se réunissent ou se séparent pour former de nouvelles combinaisons. Il a établi de la manière suivante les trois lois qui régissent le dégagement de l'électricité dans les actions chimiques :

1° Quand deux éléments quelconques se combinent ensemble pour former un composé, celui qui joue le rôle d'acide met en liberté de l'électricité positive ; celui qui se comporte comme base, de l'électricité négative ;

2° Dans la décomposition chimique les effets sont inverses, c'est-à-dire que l'élément qui se composait dans la combinaison comme un acide émet de l'électricité négative, et l'autre élément rend libre de l'électricité positive ;

3° Dans les doubles décompositions il n'y a aucun effet électrique produit, de sorte qu'il y a neutralisation complète des électricités dégagées par chacun des éléments.

Cette dernière loi est la conséquence du principe trouvé par M. Faraday, et en vertu duquel les équivalents des différents corps sont associés à une même quantité d'électricité.

Ces trois lois sont l'expression pure et simple des faits.

Pour expliquer ces faits, M. Ampère avait imaginé une théorie ingénieuse qui malheureusement n'embrasse pas l'ensemble des phénomènes. Il avait supposé que les atomes des corps, dans l'état de liberté, possédaient une électricité propre, dépendante

(1) Voir les numéros 451 et 452 de *L'Institut*.

de leur nature : les acides devaient être éminemment négatifs, les alcalis positifs ; que ces atomes, hors de toute combinaison, étaient entourés d'une atmosphère d'électricité contraire à celle que chacun d'eux avait, et qui résultait de l'action électrique par influence sur l'électricité naturelle de l'espace. Un élément acide et un élément alcalin se combinent-ils ensemble ; les deux atmosphères se combinent elles-mêmes pour former du fluide neutre, et les deux atomes restent accolés l'un à l'autre par suite de l'action attractive de leur électricité propre, laquelle est dissimulée en totalité ou en partie.

Il résultait de cette manière de voir que l'action des affinités et la permanence du contact qui en résultait dépendait uniquement de l'électricité.

Cette idée, certes, est très-ingénieuse et séduit même à première vue ; mais après un léger examen on ne tarde pas à voir que l'hypothèse ne saurait comprendre tous les cas ; car elle n'explique pas comment il se fait que deux acides puissent se combiner ensemble, dans la supposition où l'un ou l'autre serait acide. Pour résoudre cette difficulté, M. Ampère fut obligé d'admettre que les atomes, outre leur électricité propre, possédaient encore de l'électricité naturelle, dont l'action intervenait dans l'effet produit.

M. Becquerel a successivement exposé le dégagement de l'électricité : 1° dans la réaction des dissolutions les unes sur les autres ; 2° dans la réaction des acides ou des dissolutions salines sur les métaux ; 3° dans la réaction d'un ou plusieurs liquides sur deux métaux différents ; 4° dans la combustion ; 5° dans les décompositions chimiques, l'évaporation, l'expansion des vapeurs ; 6° dans la décomposition par divers corps de l'eau oxygénée ; 7° dans la dissolution en général ; 8° dans l'action chimique de la lumière sur divers composés ; 9° enfin dans les actions capillaires.

Il est impossible d'entrer ici dans aucuns détails sur la construction des appareils, leur mode d'action, en raison des développements qu'ils comporteraient.

La question du dégagement de l'électricité dans les actions chimiques, quoique simple en apparence, est cependant complexe, en raison des diverses causes qui concourent à l'effet général. C'est une des plus intéressantes de la physique moléculaire à étudier, en raison des applications nombreuses que l'on peut en faire, soit aux sciences physico-chimiques, soit à l'industrie. Il existe une telle relation et des rapports si bien établis, si constants entre les affinités et les forces électriques produites quand les premières exercent leur action, que celles-ci peuvent remplacer les autres, *et vice versâ*. On ignore si les affinités ont ou non une origine électrique ; les moyens manquent pour le prouver, parce que ces deux forces se manifestent toujours dans les mêmes circonstances, c'est-à-dire que les affinités, quand elles s'exercent, sont toujours accompagnées d'effets électriques dont les sciences physico-chimiques et les applications aux arts tirent un bon parti.

La question du dégagement de l'électricité dans les actions chimiques a conduit naturellement M. Becquerel à l'examen de la pile de Volta et de la théorie du contact.

Les effets électriques produits au contact des solides et des liquides ont une telle importance en électro-chimie que l'on ne saurait les étudier avec trop de soin. Volta crut pouvoir les expliquer en admettant l'existence d'une force électromotrice dont l'action était telle, suivant lui, que deux corps conducteurs en contact se constituaient en deux états électriques différents. Fabroni nia l'existence de cette force et attribua une origine chimique aux effets de contact.

Ces deux opinions ont été tour à tour combattues, défendues et modifiées par Wollaston, Davy et autres physiciens. Mais ce n'est réellement que lorsque l'on eut analysé les effets électriques produits dans les actions chimiques et dans les phénomènes moléculaires que l'on fut obligé d'admettre l'influence directe des réactions chimiques sur la production des effets électriques de contact, ou l'action de la chaleur ou d'une cause mécanique quelconque pouvant troubler l'équilibre naturel des molécules.

Les effets de contact peuvent bien avoir lieu quand les affinités s'exercent avant que la combinaison s'effectue ; mais ces effets, si toutefois ils existent, disparaissent en présence de ceux dus aux réactions électro-chimiques.

Les partisans de la théorie de Volta, n'envisageant la question que sous un seul point de vue, ne peuvent expliquer que très-peu des faits nombreux que l'on découvre chaque jour, et qui, en raison de leur nombre et de leur singularité, débordent de toutes parts le cadre dans lequel on les tient enfermés ; au surplus, en discutant sur un principe, sans apporter à l'appui de son opinion d'autres faits que ceux connus, la science n'avance pas, et chacun reste avec son opinion. Si l'on n'eût pas cherché à démontrer l'insuffisance de la théorie de Volta pour expliquer une foule de faits dans lesquels les réactions chimiques jouent le principal rôle, l'électro-chimie serait restée stationnaire.

Parmi les expériences fondamentales sur lesquelles s'appuie la nouvelle doctrine électro-chimique, nous citerons la suivante :

Si l'on termine les deux extrémités du fil d'un multiplicateur par deux fils d'or plongeant chacun dans une capsule remplie d'acide nitrique pur, il n'y a aucun effet électrique, et l'aiguille aimantée n'est pas déviée ; mais si à côté d'un des fils on verse une goutte d'acide chlorhydrique, le métal est aussitôt attaqué par l'eau régale formée, et il y a sur-le-champ production d'un courant électrique très-énergique, dont le sens indique que le métal a pris l'électricité négative, et l'acide l'électricité positive.

Si l'on sépare deux capsules de porcelaine, l'une remplie d'acide nitrique, l'autre de potasse, par une mèche d'asbeste, et que dans chacune d'elles on plonge les deux bouts en platine du fil du multiplicateur, l'aiguille aimantée est fortement déviée ; dans la réaction, l'acide a laissé dégager de l'électricité positive, et la base de l'électricité négative.

M. Becquerel a exposé ensuite la théorie des appareils simples à courant constant, en faisant connaître d'abord l'usage des diaphragmes, leur disposition, puis indiquant les diverses substances qui peuvent être employées avec le plus d'avantage ; enfin il a parlé des recherches ayant pour but de reconnaître et d'étudier le dégagement de l'électricité dans les réactions chimiques produites sous l'influence de la lumière. Les résultats auxquels on a été conduit permettent d'analyser avec soin les effets des rayons chimiques qui se trouvent dans les diverses parties du spectre solaire, et de pouvoir comparer en même temps l'intensité des effets produits.

Nous continuerons dans un autre numéro. ***

SOMMAIRE du N° 453.

ERRATUM.

Dans le N° 437, page 175, 2e colonne, ligne 15, au lieu de *dans la lave*, lisez *dans la mine*. L'erreur vient du texte original.

Le Propriétaire, Rédacteur en chef, EUGÈNE ARNOULT.

PARIS. — Imprimerie d'A. RENÉ et Comp., rue de Seine, 32.

10e ANNÉE.

BUREAUX A PARIS,
Rue Guénégaud, 19.

DIRECTEUR :
M. EUGÈNE ARNOULT.

Ce journal se compose de deux Sections distinctes, auxquelles on peut s'abonner séparément.
La 1re Section traite des Sciences proprement dites et de leurs applications : Mathématiques, Astronomie, Physique, Chimie, Zoologie, Botanique, Géologie, etc. — Elle paraît tous les Jeudis par numéros de 16 à 24 colonnes.
La 2e Section traite des Sciences historiques, archéologiques et philosophiques : Archéologie, Ethnographie, Philologie, Économie politique, etc. — Elle paraît le 1er de chaque mois par numéros de 32 à 40 colonnes.
Chaque Section forme par an un volume suivi de tables.

L'Institut,

JOURNAL UNIVERSEL DES SCIENCES
ET DES SOCIÉTÉS SAVANTES
EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER.

1ère SECTION.

Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

No 454.
8 Sept. 1842.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL.

	Paris.	Dept.	Étrang.
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section..	20	22	24
Ensemble..	40	45	50

Tout abonnement date du 1er janvier, commencement du volume de chaque Section.

PRIX DES COLLECTIONS.

1re Section.
1833-1841, 9 vol. . 108 f.
Toute année séparée. 12

2e Section.
1836-1841, 6 vol. . 48
Toute année séparée. 8

Pour les Dép. et pour l'Étr., les frais de port sont en sus, savoir : 1 ou 6 fr. par vol. de la 1re Section, et 1 ou 4 fr. par v. de la 2e Section.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 5 septembre 1842. — *Présidence de* M. PONCELET.

LECTURES.

CHIMIE. — M. Pelouze lit l'extrait d'un mémoire sur l'émétique arséniqué, l'urée et l'allantoïne. Nous allons examiner successivement ces trois sujets.

1. *Sur une combinaison nouvelle d'acide arsenique et de bitartrate de potasse.* — On l'obtient de la manière suivante : — On dissout de l'acide arsenique dans cinq à six fois son poids d'eau, et on met la dissolution en contact avec de la crême de tartre en poudre fine. La combinaison entre ces deux substances commence à s'effectuer immédiatement, on la facilite par l'ébullition. La liqueur limpide contenant un excès d'acide arsenique laisse précipiter en se refroidissant le nouvel émétique; mais il vaut mieux verser de l'alcool dans la liqueur claire; il s'en dépose aussitôt une poudre blanche, tantôt amorphe, tantôt cristalline. On la lave rapidement avec de l'alcool, puis on l'expose à l'air où elle se dessèche. — L'émétique arséniqué a pour formule :

$$C^4 H^2 O^5 KO, C^4 H^2 O^5, Ar O^5, 5HO.$$

A 130° il perd cinq équivalents d'eau. Il est très-soluble dans l'eau, mais cette dissolution présente une grande instabilité. Abandonnée à elle-même, elle se détruit peu à peu et laisse déposer des cristaux de crême de tartre, tandis que l'acide arsenique reste dissous. Un excès d'acide arsenique empêche cette décomposition et rend la combinaison beaucoup plus stable. L'alcool le précipite de la dissolution aqueuse avec une composition constante, quand il est mêlé avec de l'acide arsenique en excès.

2. *Sur l'urée.*—Les expériences de M. Regnault nous ont appris que l'urée, comme l'ammoniaque et les alcalis végétaux, forme, en s'unissant aux oxacides, des sels dans la composition desquels entre constamment un équivalent d'eau. Le lactate d'urée seul faisait exception à cette règle. MM. Cap et O. Henry considèrent ce sel comme formé d'un équivalent d'urée et d'un équivalent d'acide lactique anhydre, sans eau de combinaison. Ils n'en ont pas fait l'analyse directe, mais ils en ont déduit la composition des quantités de lactate de chaux et d'oxalate d'urée nécessaires pour produire exactement la double décomposition de ces deux sels. En répétant les calculs qui leur ont servi de base, on voit qu'ils sont erronés, et l'on ne peut, en conséquence, rien conclure de leurs expériences, quant à la composition du lactate d'urée. D'ailleurs, ces calculs fussent-ils exacts, leur méthode ne comporte pas assez de précision pour la solution d'une question aussi délicate que celle dont il s'agit. J'ai donc essayé, dit M. Pelouze, de préparer du lactate d'urée pur, afin faire l'analyse par la méthode ordinaire de combustion des matières organiques.—De l'urée a été dissoute dans l'eau et mise en contact avec de l'acide lactique en léger excès. La liqueur, évaporée à la température ordinaire dans le vide, a laissé déposer des cristaux blancs, qu'avec étonnement j'ai reconnus pour de l'urée pure. Ils en avaient la composition et toutes les propriétés.—Bien que cette expérience portât fortement à douter de l'existence du lactate d'urée, M. Pelouze a voulu essayer de le préparer par double décomposition. Il a décomposé exactement du lactate de chaux par de l'oxalate d'urée. La liqueur débarrassée de l'oxalate de chaux par le filtre devait contenir le lactate d'urée. Elle était acide. On l'a évaporée dans le vide; elle y est restée visqueuse, d'une acidité très forte, comparable à celle de l'acide lactique lui-même. Il s'en est déposé de nombreuses aiguilles qui n'étaient encore autre chose que de l'urée. — M. Pelouze conclut de ces deux expériences que le lactate d'urée n'existe pas, ou du moins qu'il ne se forme pas par les moyens que l'on vient d'indiquer, et que MM. Cap et Henry ont pris pour du lactate d'urée ce qui n'était autre chose que de l'urée pure ou simplement imprégnée d'acide lactique. MM. Cap et Henry ont annoncé dans l'urine humaine l'existence du lactate d'urée en proportion considérable. Suivant eux, la plus grande partie de l'urée se trouverait sous cette forme. C'est là une erreur qu'il est d'autant plus important de rectifier qu'elle a été déjà adoptée comme un fait bien constaté par des chimistes et des physiologistes distingués.—Suivant MM. Cap et Henry, l'urine des Ruminants contiendrait l'urée à l'état d'hippurate d'urée, tandis que les excréments des Oiseaux et des Reptiles la renfermeraient en combinaison avec l'acide urique; ces deux assertions sont encore sans fondement. M. Pelouze a constaté que, lorsqu'on dissout dans l'eau les acides hippurique et urique, et qu'on les mêle à l'urée dans les rapports d'équivalent à équivalent, ces deux acides se séparent les premiers à l'état de pureté de la dissolution aqueuse, tandis que l'urée se concentre dans l'eau-mère, où on la retrouve à l'état de liberté.

Après avoir reconnu que les expériences de M. Regnault sur la nécessité de la présence de l'eau dans les oxysels d'urée sont exactes et ne souffrent aucune exception, M. Pelouze a examiné si l'analogie de l'urée avec l'ammoniaque et les alcalis végétaux se soutiendrait dans ses rapports avec les hydracides, si cette substance formerait avec eux des sels anhydres sans l'intervention de l'eau. Cette analogie s'est maintenue. Avec l'urée sèche et le gaz acide chlorhydrique, M. Pelouze a obtenu un sel formé d'équivalents égaux de ces deux substances, ayant pour formule $C^2 H^4 Ar^2 O^2$, HCl. Ici encore, comme avec certains oxacides, les hydracides faibles, l'acide sulfhydrique par exemple, ne peuvent contracter aucune liaison avec l'urée.

L'urée a présenté dans son contact avec les sels qui contiennent de l'eau de cristallisation une particularité. Pulvérisée et mêlée à ces sels, elle en sépare immédiatement l'eau de cristallisation, et la masse, de solide qu'elle était, devient tout à coup molle ou tout à fait liquide quand le sel hydraté, comme le sulfate de soude par exemple, contient beaucoup d'eau de cristallisation. L'urée n'est cependant pas susceptible de se combiner avec l'eau; mise en contact avec l'air, elle n'en attire pas l'humidité d'une manière bien sensible. Il est dès lors curieux de la voir déplacer pour s'y dissoudre l'eau de cristallisation de certains sels, c'est-à-dire de l'eau engagée dans une combinaison. Beaucoup de sels anhydres enlèvent, il est vrai, de l'eau à des sels hydratés, mais c'est quand ils

peuvent former de nouveaux hydrates, et tel n'est pas le cas de l'urée.

M. Pelouze a étudié l'action de la chaleur sur le nitrate d'urée. Vers 140° ce sel se décompose et laisse dégager une grande quantité de gaz formée d'acide carbonique et de protoxyde d'azote dans le rapport sensiblement exact de 2 volumes du premier, et de 1 volume du second. Le résidu se compose d'urée libre et de nitrate d'ammoniaque qu'on avait déjà signalé dans cette circonstance. Ce résidu est très-soluble dans l'eau et déliquescent. L'acide nitrique y fait naître un abondant précipité cristallin de nitrate d'urée. Sa dissolution laisse cristalliser successivement du nitrate d'ammoniaque et de l'urée libre. Ce nitrate d'ammoniaque se change bientôt en eau et en une nouvelle quantité de protoxyde d'azote, tandis que l'urée donne à son tour de l'acide carbonique et de l'ammoniaque. — M. Pelouze a fait l'observation que l'urée, en présence du nitrate d'ammoniaque, ne donne pas d'acide cyanurique; tandis que ce dernier acide, s'il est seul, résiste à une température très-élevée avant de passer à l'état d'acide cyanique; il se détruit avec facilité quand on le mêle avec du nitrate d'ammoniaque. Il y a peu de comburants aussi énergiques que ce dernier sel.—Il se forme pendant la décomposition du nitrate d'urée un nouvel acide, dont M. Pelouze s'est borné à signaler la production à cause de la quantité extrêmement petite sur laquelle il a dû opérer, car il ne s'en produit que des traces. Cet acide cristallise en petites lamelles brillantes, blanches ou d'un blanc grisâtre, d'une saveur peu prononcée, rougissant nettement le papier de tournesol, peu soluble dans l'eau froide; la potasse en dégage de l'ammoniaque, mais seulement à chaud et avec une grande lenteur. Cet acide forme, dans l'acétate de plomb tribasique et dans le nitrate d'argent ammoniacal un précipité blanc, abondant; soumis à la distillation sèche, il donne des produits acides et disparaît sans laisser aucun résidu. Il a paru formé de la manière suivante : $C^2 H^3 Az^3 O^4$. Mais M. Pelouze prévient qu'il est loin de considérer cette formule comme définitive.

3. *Sur l'allantoïne.* — Découverte par Vauquelin dans les eaux de l'amnios de la vache, cette substance a été obtenue artificiellement par MM. Liebig et Woehler en faisant réagir le peroxyde de plomb sur l'acide urique. C'est à ces derniers chimistes qu'est due la connaissance de sa composition exacte et de ses principales propriétés. Elle a pour formule : $C^4 H^3 Az^2 O^3$. M. Pelouze l'a soumise à quelques expériences dont il indique les résultats. — D'après ces résultats l'allantoïne paraît être une espèce particulière de sel dans lequel l'urée préexisterait toute formée, et dont elle se séparerait facilement sous la condition de fournir à la matière à laquelle elle se trouve unie les éléments d'une certaine quantité d'eau.

— A propos et après la lecture de ce mémoire, M. Biot prend la parole et fait remarquer que la théorie des diverses combinaisons désignées sous le nom d'émétiques pourrait être avantageusement éclairée par une série d'expériences sur les propriétés optiques de ces corps ; car étant tous des tartrates plus ou moins complexes, l'acide tartrique qui en fait partie doit nécessairement leur communiquer des pouvoirs rotatoires dont le sens et l'intensité dépendront de la nature des éléments qui composent la combinaison, ainsi que du mode spécial suivant lequel ils sont unis.

Anatomie. — M. Duvernoy lit la suite de son mémoire sur les dents des Musaraignes. — Voici le résumé des observations auxquelles M. Duvernoy annonce être parvenu par ses recherches sur le développement et la succession des dents de ces animaux.

« 1° Le développement des dents a lieu dans une rainure superficielle ou profonde des mâchoires, et à la place précise qu'elles doivent occuper pendant leur usage. — 2° La capsule qui en est pour ainsi dire l'agent, ou du moins dans laquelle ce travail organisateur se passe, est extérieure et fait saillie dans la cavité buccale pour toute la partie de cette capsule qui répond à la couronne de la dent. — 3° Le germe de ces dents comprend non-seulement la couronne, mais encore les racines. — 4° Celles-ci sont déjà enveloppées du cément alvéolaire à l'état pulpeux dans cette capsule dentaire très-compliquée, comparable à la capsule d'une dent composée, d'une molaire d'éléphant. — 5° Quoique toutes les parties d'une même dent aient paru développées à la fois et atteindre ensemble le volume qu'elles doivent avoir, la couronne est celle de ces parties qui durcit la première et la racine la dernière. — 6° Celle-ci durcit, par lames ou couches insensibles, de l'extérieur à l'intérieur, dans toute sa longeur, et non par cônes qui sembôiteraient les uns dans les autres et qui s'allongeraient successivement du collet de la dent vers l'extrémité de sa racine. — 7° Le durcissement de la dent de l'extérieur à l'intérieur, comparativement à celui de l'os, qui a lieu de l'intérieur à l'extérieur, s'explique par la position relative différente de l'organe producteur de l'un et de l'autre. Dans l'os, la position extérieure du périoste nécessitait ce durcissement à commencer du point le plus éloigné de cet organe d'ossification, afin de conserver au périoste toute sa puissance d'action nutritive sur la partie non encore ossifiée, puissance qui aurait été entravée si l'ossification eût commencé par les parties les plus rapprochées de cette membrane ; c'est au contraire dans l'axe de la dent, et non à la surface de la substance dentaire principale, que siége l'organe producteur de cette substance principale ; c'était donc par le côté opposé, c'est-à-dire par sa surface extérieure, que devait commencer son encombrement de sels calcaires, et par suite son durcissement; afin de conserver la perméabilité nécessaire aux canaux qui devaient porter ces sels dans les parties toujours les plus éloignées du centre d'action. — 8° La circonstance, bien constatée dans la seconde dentition, que les racines atteignent avant de durcir le plus haut degré de leur accroissement, et qu'elles ne durcissent que postérieurement de la manière que nous venons d'indiquer, est une manifestation évidente de la transformation d'une partie du bulbe formant le canevas encore mou de la substance principale en cette substance durcie. L'idée de la simple transsudation à la surface du bulbe ne s'accorderait pas aussi bien avec cette circonstance.—9° Les tubes de la substance principale ont présenté dans plusieurs cas, dans leur diamètre relatif, leurs divisions, leurs anastomoses, les réseaux que forment leurs dernières ramifications, suivant qu'on les observe près de leur origine, autour des parois de la cavité du noyau pulpeux, dans leur trajet à travers la gangue homogène qui constitue avec ces tubes toute la substance principale, jusqu'à la dernière limite de cette substance, des différences considérables. — 10° Ce cément alvéolaire, destiné à souder les dents entre elles et aux mâchoires, croît et durcit simultanément avec leurs racines. — 11° Tous ces phénomènes se passent en dehors du périoste propre de la mâchoire, qui a paru bien évidemment exister dans la rainure ou dépression des os intermaxillaires, maxillaires et mandibulaires dans laquelle les dents sont placées. — 12° Les dents des Musaraignes se renouvellent à la fois, comme par une sorte de mue partielle. — 13° Ce renouvellement paraît avoir lieu au mois de juillet dans nos climats. — 14° Il doit se faire en peu de temps, l'animal étant probablement dans l'impossibilité de saisir une proie et de la dévorer aussi longtemps qu'il dure. »

Physique. — M. Person, professeur de physique au collége de Rouen, lit l'extrait d'un mémoire sur la vaporisation dans les vases incandescents. — M. Person s'est proposé de calculer, d'après les lois connues sur la communication de la chaleur, le temps que le liquide doit mettre à se vaporiser, et il est arrivé à une formule qui donne ce temps, depuis les températures les plus basses jusqu'aux températures les plus élevées où l'on puisse produire le phénomène. Cette formule s'est vérifiée pour l'eau, l'alcool, l'éther, en un mot pour les liquides dont on a mesuré la chaleur de vaporisation. Elle n'est pas empirique ; elle est établie rationnellement ; et même pour ce qui regarde la chaleur rayonnante, M. Person n'a fait aucune expérience : le travail de Dulong et Petit lui a fourni toutes les données nécessaires. Quant à la chaleur fournie par les fluides élastiques, il y a un coefficient dépendant de la position du liquide que l'expérience seule peut donner. De plus ce coefficient, qui varie avec la position, dépend par cela même de la température, de sorte qu'il faut trouver la loi de cette variation ; mais tout cela n'exige à la rigueur que deux expériences, et la formule s'applique ensuite à toutes les températures pour des liquides de nature très-diverse et en quantité très

différente. — Nous reviendrons sur ce travail dont l'examen a été renvoyé à une commission.

— M. Charles Gerhardt donne lecture d'une note contenant le résultat de recherches qu'il a faites sur la classification chimique des substances organiques. Ces résultats sont présentés sous forme aphoristique.

Physiologie. — M. Longet lit un travail intitulé : *Recherches expérimentales sur la nature des mouvements intrinsèques du poumon et sur une nouvelle cause d'emphysème pulmonaire.* — Voici par quelles conclusions il le termine.

« 1° Le galvanisme appliqué aux rameaux que le nerf vague envoie aux premières divisions des bronches donne lieu à des contractions manifestes de ces conduits, si toutefois l'on opère sur des animaux d'une taille élevée.—2° La section des nerfs pneumo-gastriques peut être suivie d'emphysème pulmonaire. — 3° Ce résultat expérimental empêche d'admettre que les parois des vésicules, cellules ou capillaires aériens du poumon sont formées par du tissu fibreux élastique. — 4° Ces parois sont douées d'une contractilité active, soumise au nerf vague. — 5° Cette contractilité étant abolie par la section de ce nerf, le renouvellement d'air respirable devient impossible dans les derniers conduits aériens, quoique leur élasticité persiste. — 6° La circulation devient difficile ou même s'interrompt sur les parois de ces conduits d'ailleurs fortement distendus par un air vicié et saturé d'acide carbonique. — 7° L'emphysème compliqué d'engorgement pulmonaire ne saurait être regardé comme propre à favoriser une respiration supplémentaire. Cet état est tout à fait propre à l'hématose et constitue après la section une cause d'asphyxie qu'il faut joindre à l'occlusion de la glotte, à l'engorgement sanguin des poumons, à l'épanchement séro-muqueux des bronches. »

CORRESPONDANCE.

La correspondance de cette séance comprend : 1° une note de M. Guyon, chirurgien à l'armée d'Afrique, sur une population assez considérable des Pyrénées, connue sous la dénomination de *Cagots* : il en donne les caractères, en indique l'origine probable, etc. ; — 2° une note de M. Gruby sur un nouveau Cryptogame dont il croit avoir reconnu la présence dans les racines des poils de la barbe chez l'homme, où il constituerait une espèce de mentagro contagieuse ; — 3° une note de M. Negrier, d.-m. à Angers, indiquant un nouveau moyen d'arrêter les hémorragies nasales : ce moyen consiste simplement dans l'élévation d'un ou des deux bras; — 4° une note de M. Lassaigne, indiquant un nouveau procédé de chlorométrie; — 5° des planches galvanoplastiques adressées par M. Bosquillon, accompagnées d'une note dans laquelle l'auteur fait connaître et discute quelques faits qui se rattachent à cette branche des applications électro-chimiques ; — 6° une lettre de M. Mandl, contenant quelques observations sur les globules du lait. — Nous reviendrons sur quelques-unes de ces communications, qui ne doivent pas être l'objet de rapports.

Photographie. — Une note (en allemand) communiquée dans la précédente séance par M. Regnault, qui l'avait reçue de M. de Humboldt, contient le résumé suivant des recherches faites par M. Moeser relativement à la formation des images photographiques, et les idées théoriques par lesquelles ce physicien a cherché à les expliquer.

« 1° La lumière agit sur tous les corps, et sur tous de la même manière : les actions connues jusqu'à ce jour ne sont que des cas particuliers de ce fait général.—2° L'action de la lumière consiste à modifier les substances de telle sorte qu'après avoir éprouvé cette action elles condensent les diverses vapeurs autrement qu'elles ne le feraient sans cela : la découverte de M. Daguerre repose là dessus et présente un cas particulier de cette action générale.— 3° Les vapeurs sont condensées plus ou moins fortement par les substances ainsi modifiées, suivant leur élasticité et l'intensité de l'action lumineuse.—4° L'iodure d'argent commence, comme on sait, par noircir sous l'influence de la lumière. — 5° Si l'action de la lumière est prolongée, l'iodure se transforme en iodure coloré. — 6° Les rayons différemment réfrangibles ont une seule et même action, et il n'y a de différence que dans le temps qu'ils mettent à produire un effet déterminé. — 7° Les rayons bleus et violets, et les rayons obscurs, découverts par Ritter, commencent rapidement l'action sur l'iodure d'argent ; les autres rayons mettent, à produire le même effet, d'autant plus de temps que leur réfrangibilité est moindre. — 8° Cependant l'action (5°) est plus rapidement commencée et effectuée par les rayons rouges et jaunes ; les autres rayons emploient d'autant plus de temps qu'ils ont une plus grande réfrangibilité. — 9° Tous les corps rayonnent de la lumière, même dans une obscurité complète. — 10° Cette lumière ne paraît pas se rattacher à la phosphorescence, car on n'aperçoit aucune différence, que les corps aient été longtemps placés dans l'obscurité, ou bien qu'on les ait exposés à la lumière du jour, ou même aux rayons solaires directs. — 11° Les rayons émanés des différents corps agissent, comme la lumière, sur toutes les substances, et produisent les effets indiqués (2° et 4°). — 12° Ces rayons, insensibles sur la rétine, ont une réfrangibilité plus grande que ceux qui proviennent de la lumière solaire, directe ou diffuse. — 13° Deux corps impriment constamment leurs images l'un sur l'autre, même lorsqu'ils sont placés dans une obscurité complète (1°, 9° et 11°). — 14° Cependant, pour que l'image soit appréciable, il faut, à cause de la divergence des rayons, que la distance des corps ne soit pas très-considérable. — 15° Pour rendre une semblable image visible, on peut se servir d'une vapeur quelconque, par exemple de la vapeur d'eau, de mercure, d'iode, de chlore, de brome ou de chlorure d'iode, etc., etc. — 16° Comme les rayons que les corps envoient ainsi spontanément ont une réfrangibilité plus considérable que ceux qui étaient connus jusqu'à présent, ce sont eux aussi qui ordinairement commencent les actions sur les autres substances avec le plus d'intensité (7°). — 17° Il existe une lumière latente, de même qu'une chaleur latente. — 18° Lorsqu'un liquide se vaporise, la lumière qui correspond à une certaine durée d'oscillation devient latente, et se trouve remise en liberté lorsque la vapeur se condense en gouttes liquides. — 19° C'est pour cela que la condensation des vapeurs produit en quelque sorte les mêmes effets que la lumière : ainsi se trouve expliqué le rôle de la vapeur (2° et 15°). — 20° La condensation de vapeurs sur les plaques agit comme la lumière, que la vapeur en excès adhère simplement, comme fait la vapeur d'eau sur la plupart des substances, ou d'une manière permanente, comme fait habituellement le mercure, ou enfin se combine chimiquement avec la substance, comme, par exemple, la vapeur d'iode avec l'argent. — 21° La lumière latente de la vapeur de mercure est jaune ; toutes les actions que produisent les rayons jaunes peuvent être obtenues par la condensation de la vapeur de mercure. — 22° La couleur latente de la vapeur d'iode est bleue ou violette ; les actions des rayons bleus ou violets peuvent être également reproduites par la condensation de la vapeur d'iode. — 23° Les couleurs latentes du chlore, du brome, du chlorure d'iode et du bromure d'iode, paraissent peu différer, quant à la réfrangibilité, de celle de l'iode. — 24° Quant à la couleur latente de la vapeur d'eau, je puis dire seulement qu'elle n'est ni verte, ni jaune, ni orange, ni rouge. — 25° L'iodure d'argent doit sa sensibilité pour les rayons visibles à la lumière latente de la vapeur d'iode. — 26° L'iodure d'argent n'est pas plus sensible aux rayons invisibles que ne l'est l'argent lui-même. »

SOCIÉTÉ PHILOMATIQUE DE PARIS.

Séance du 20 août 1842.

Astronomie. — M. Ivan Simonoff, professeur d'astronomie à l'Université de Kazan, présente à la Société un nouvel instrument qu'il a imaginé dans le but d'observer la déclinaison de l'aiguille aimantée à l'aide du sextant.

Une aiguille aimantée, de forme prismatique rectangulaire, horizontalement suspendue, porte un petit miroir à son extrémité

dirigée vers le sud, et un contrepoids à son extrémité opposée. En appliquant cette aiguille à un niveau à siphon rempli de mercure, on peut voir si elle est horizontale ou non, et faire disparaître la petite inclinaison en déplaçant le centre de gravité ou le poids. On met le miroir dans la position perpendiculaire à la direction de l'axe magnétique de l'aiguille, de la même manière qu'on le fait dans le magnétomètre unifilaire de M. Gauss, car jusqu'à présent cet instrument n'en diffère pas. Ayant fait ces corrections préalables, on observe dans le miroir l'image réfléchie du soleil; mais, comme l'aiguille ne reste presque jamais en repos, on la fait descendre et se poser sur la planche inférieure de l'instrument. Alors l'aiguille devient stable; mais, pour voir si elle ne s'est pas déplacée du méridien magnétique, on place devant le miroir une échelle avec une lunette de sextant au-dessus. Dans cette lunette on voit les divisions de l'échelle réfléchies par le miroir; on les observe d'abord quand l'aiguille est suspendue, et ensuite quand elle est posée sur la planche inférieure de l'instrument. La différence des parties de la division et la distance du miroir étant connues, on peut calculer l'angle de la déviation de l'aiguille du méridien magnétique : c'est la correction de la déclinaison obtenue au moyen de cet instrument.

Enfin l'on mesure, au moyen d'un sextant, la distance angulaire du soleil à son image réfléchie dans le miroir vertical de l'aiguille.

Soit d la distance mesurée au sextant entre le soleil vu directement et son image réfléchie dans le miroir ; z la distance du soleil au zénith ; a l'azimuth du soleil et α celui du méridien magnétique. On a un triangle sphérique dans lequel un côté égal z, un autre côté égal à 90°, et le troisième côté égal à $90° - \frac{1}{2} d$, ce qui donne $\sin \frac{1}{2} d = \sin z . \cos (a - \alpha)$, d'où $\cos (a - \alpha) = \frac{\sin \frac{1}{2} d}{\sin z}$.

Il est clair que, d étant donné par les observations, et z ainsi que a par le calcul, on en déduira la valeur de α par cette formule.

L'erreur de la position perpendiculaire du miroir, par rapport à l'axe magnétique de l'aiguille, et l'incertitude dans la direction horizontale de cet axe peuvent être déterminées, la première par le retournement de l'aiguille autour de son axe géométrique et la seconde par les observations faites avant et après le passage du soleil par le méridien magnétique.

On peut varier de plusieurs manières le mode de ces observations au moyen du sextant. Par exemple, on peut observer les distances égales du soleil à son image réfléchie par le miroir de l'aiguille ; ces distances *correspondantes* donneront l'angle horaire du point d'intersection du méridien magnétique avec l'horizon, si l'on connait le temps du passage du soleil par le méridien. L'on peut aussi mesurer la plus grande distance du soleil à son image réfléchie, et si l'on ajoute à $90° - \frac{1}{2} d$ la distance du soleil au pôle du monde, on aura la distance de ce pôle au point d'intersection du méridien magnétique avec l'horizon. Dans cette dernière méthode l'on peut déduire la déclinaison magnétique du triangle tracé sur la voûte céleste, entre le pôle du monde, le zénith et le point d'intersection du méridien magnétique avec l'horizon, sans avoir besoin de chronomètre. A ce dernier mode l'on peut encore appliquer la méthode des hauteurs circumméridiennes, dont on fait usage pour déterminer la latitude géographique.

Enfin l'on peut mesurer la distance angulaire du soleil à son image réfléchie, d'abord dans le miroir vertical, et ensuite dans l'horizon artificiel. La moitié de cette dernière distance est égale à la distance du soleil au pôle du méridien magnétique, et si l'on désigne par d' la distance entière du soleil à son image doublement réfléchie, on aura

$$\sin (a - \alpha) = \frac{\cos \frac{1}{2} d'}{\sin z}.$$

ZOOLOGIE. — M. Dujardin communique des observations d'où il résulte que le prétendu polypier fossile du terrain parisien, nommé *Dactylopore* ou Rétéporite, ne serait autre chose que le test fossile d'un Echinoderme, ou plutôt la partie calcaire des téguments d'un Echinoderme voisin des Holothuries, et surtout des Cuviéries. On sait en effet que la peau des Holothuries et des Synaptes est parsemée de plaques calcaires, percées de trous irréguliers. D'autre part aussi on trouve à l'extrémité antérieure répondant à l'orifice buccal de l'animal supposé vivant, et à l'intérieur du test, un anneau calcaire presque isolé, qui est tout à fait analogue au cercle de pièces calcaires entourant la bouche des Holothuries.

M. Dujardin a fait connaître sous le nom de *Ripistes* un nouveau genre d'Annélides de la famille des Naïdines, caractérisé par la présence d'une double série de soies à crochet à la face ventrale, et d'une double rangée de rames dorsales, portant chacune sept à huit soies fines assez longues, mais les 4e, 5e et 6e paires de ces rames dorsales portent des faisceaux très-longs, étalés et agités d'un mouvement de balancement régulier comme des éventails. Le *Ripistes* a en outre le front prolongé, la trompe de moyenne longueur; de chaque côté de la tête se trouve un point noir oculiforme; à l'intérieur sont des cordons ciliés respiratoires. Les Ripistes se trouvent en abondance dans les eaux douces de la Bretagne, notamment dans la Vilaine; ce sont de petits vers blancs, longs de 4 à 6 millimètres, qui se forment, sous les feuilles flottantes et sur les pierres submergées, des tubes muqueux d'où ils font sortir seulement leur partie antérieure pour agiter leurs éventails.

M. Dujardin décrit ensuite, sous le nom d'Anoëte (*Anoetus*), un petit animal articulé, voisin des Acariens, et trouvé parasite en grand nombre sur les ailes d'une Abeille, à Saint-Gaudens (Haute-Garonne). Son corps est ovale, oblong, un peu retiré en arrière, où il présente douze ventouses inégales, mais symétriquement placées, comme celles des Octostômes. Sa tête est très-petite et paraît se composer seulement d'un suçoir; presque toute la face ventrale est occupée par les hanches de quatre paires de pattes fortes, dirigées parallèlement en avant, et dont les deux dernières paires sont presque rudimentaires. L'Anoëte est remarquable surtout parce qu'il forme le passage entre les Acariens et les Pentastômes ou Octostômes.

Enfin M. Dujardin fait connaître la structure de plusieurs Acariens aquatiques non nageurs, dont deux, appartenant au genre Oribate, vivent, l'un dans les eaux douces, l'autre dans l'eau de la mer, à Lorient. Deux autres Acariens, l'un de la Méditerranée, l'autre de l'Océan, sur les côtes de Bretagne, devront constituer un nouveau genre, *Molgus*, voisin des Bdelles, et qui nécessitera la réforme de la famille des Bdelliées. Une cinquième espèce d'Acarien non nageur, vivant aussi dans l'eau de la mer, se rapprocherait d'avantage des *Acarus* proprement dits.

(La Société Philomatique ne tenant point séance pendant les vacances qui viennent de commencer, nous n'aurons point à en entretenir nos lecteurs avant le mois de novembre.)

SOCIÉTÉ ROYALE DE LONDRES.

Séances du 10 et du 17 février 1842.

La Société a entendu dans ces séances la lecture des deux mémoires suivants :

1. *Analyse chimique des matières contenues dans les conduits thoraciques des sujets humains*, par M. G.-O. Rees. — L'auteur a profité d'une occasion favorable, qui s'est présentée à lui, pour examiner les matières contenues dans le conduit thoracique d'un sujet mâle qu'on lui a procuré cinq quarts d'heures après avoir été pendu; c'est après avoir ainsi recueilli 6 drachmes de ces matières fluides qu'il a obtenu à l'analyse les résultats suivants :

Eau, pour 100.	90,48
Albumine avec traces de matière fibrineuse.	7,08
Extractif aqueux ou zomondine.	0,56
Extractif alcoolique ou osmazome.	0,52
Chlorures, carbonates et phosphates alcalins, avec traces de phosphates et d'oxyde de fer.	0,44
Matières grasses.	0,92
	100

Les matières grasses présentaient les mêmes caractères géné-

raux que celles du sang, si ce n'est qu'elles ne renfermaient pas de phosphore, ainsi qu'on l'a constaté par l'incinération qui a fourni des résidus alcalins au lieu d'être acides. L'extrait aqueux différait de celui du sang en ce qu'il fournissait une cendre ferrugineuse. Les sels obtenus par incinération de l'extrait alcoolique donnaient une plus grande proportion de carbonate alcalin que ceux du sang. L'auteur pense que ces expériences viennent confirmer une opinion qu'il avait émise précédemment concernant la cause de la couleur blanche du chyle. Il attribue cette couleur à la présence d'une matière opaque, blanche, salivaire, qui entre dans sa constitution. Il présente aussi les résultats de l'examen microscopique, qu'il a fait, des globules du chyle, qui, selon lui, diffèrent totalement de ceux du sang. Il signale comme un fait remarquable la grande quantité de matière grasse existant dans le chyle, et qui constitue un ingrédient hydrocarbonaté, qui s'ajoute constamment à la masse du sang et est rapidement consommé, ainsi qu'il paraît par la petite quantité de cette matière qu'on découvre dans le sang lui-même.

2. *Observations sur la structure et l'usage des corps de Malpighi dans les reins; suivies d'observations sur la circulation à travers cette glande*, par M. W. Bowmann. — L'auteur décrit le résultat de ses recherches sur la structure et les rapports des corps de Malpighi des reins, dans différentes classes de Vertébrés, et démontre que ces corps consistent essentiellement en une petite masse de vaisseaux contenus dans les extrémités dilatées des tubes urinaires. Ces tubes eux-mêmes consistent en une membrane extérieure, transparente, que l'auteur appelle membrane basique, recouverte par l'épithélium. Cette membrane basique, en s'étendant sur le paquet des vaisseaux, constitue la capsule décrite par Müller. L'épithélium qui double le tube urinaire est modifié dans ses caractères là où le tube est continu avec la capsule; il est plus transparent, et muni de cils qui, comme dans la Grenouille sont encore après la mort dans un mouvement très-actif, ce qui détermine un courant vers le bas du tube. Plus à l'intérieur de la capsule cet épithélium est excessivement délicat et lisse; dans beaucoup de cas il est absent. L'artère rénale, à l'exception de quelques rameaux détachés à la capsule et qu'entoure la graisse, se divise en petits ramuscules qui sont les vaisseaux afférents des paquets de Malpighi. Après avoir percé la capsule, le paquet de ramuscules se dilate, et se divise soudainement, puis se subdivise en plusieurs petites branches qui se terminent dans des capillaires contournés, réunis sous forme sphérique. C'est de l'intérieur de cette sphère qu'émerge le vaisseau solitaire efférent qui sort de la capsule par le côté du vaisseau afférent solitaire. Cette sphère est libre et nue dans la capsule, et n'y est attachée que par son vaisseau afférent et efférent; elle se divise en un aussi grand nombre de lobes qu'il y a de subdivisions primaires du vaisseau afférent; tout vaisseau qui la compose est nu, disposition dont l'économie ne présente pas un second exemple. Les vaisseaux efférents, en quittant les corps de Malpighi, entrent séparément dans le plexus des capillaires qui entourent les tubes urinaires, et alimentent ce plexus de sang. Le sang des *vasa vasorum* entre probablement aussi dans le plexus. Le plexus lui-même s'étend, à l'extérieur des tubes, sur la surface épaisse de la membrane qui fournit la sécrétion, et c'est de lui que naît, au moyen de radicules nombreuses, la veine rénale.

Ainsi le sang, pendant son parcours dans les reins, passe à travers deux systèmes distincts de vaisseaux capillaires : d'abord, celui placé à l'extrémité des tubes urinaires, et ensuite celui qui est à l'extérieur de ces tubes. L'auteur fait ressortir les différences que présentent ces deux systèmes. Il décrit aussi collectivement, sous le nom de *système porte des reins*, tous les vaisseaux efférents solitaires des corps de Malpighi, et les compare avec le système porte du foie, qui tous deux servent à conduire le sang entre les deux systèmes capillaires. Dans le second il se forme un tronc uniquement pour la facilité du transport, les deux systèmes qu'il relie étant fort éloignés. Mais une portion unie de ce dernier n'a pas de tronc veineux, savoir : celui fourni par les capillaires de l'artère hépatique à travers le foie, qui se déversent soit dans les branches terminales de la veine porte, ou directement dans le plexus capillaire porto-hépatique. D'un autre côté, dans le rein, les vaisseaux efférents du corps de Malpighi, situés près des cônes médullaires, devant alimenter le plexus des cônes, qui est à quelque distance, sont souvent larges et divisés à la manière d'une artère. Ce sont des veines portes en miniature.

Pour confirmer ses vues relativement à l'existence d'un véritable système porte dans le rein des animaux des ordres élevés, là où on ne l'avait jamais soupçonné, l'auteur décrit les observations qu'il a faites sur la circulation dans le rein du *Boa constrictor*, animal qui présente un bon exemple parmi ceux où le sang portal qui provient de la partie postérieure du corps traverse le rein. Il démontre que, là, les corps de Malpighi sont alimentés, comme ailleurs, par l'artère, et que leurs vaisseaux efférents sont des radicules de la veine porte à l'intérieur de l'organe et rejoignent ses branches à mesure qu'elles se divisent pour former le plexus qui environne les tubes; ce qui correspond ainsi avec l'origine hépatique de la grande veine porte. En d'autres termes, la veine porte est une dépendance des vaisseaux efférents des corps de Malpighi, et les aide à fournir le sang aux plexus des tubes. Ainsi, au milieu de la variété des reins, de même que pour le foie, il y a une origine interne tout aussi bien qu'une origine externe du système porte; tandis que, dans le rein des animaux plus élevés, ce système n'a qu'une origine interne ou rénale, savoir : celle des corps de Malpighi.

Ici l'auteur entre dans des détails sur les résultats de ses injections par les artères, les veines et les conduits, et fait voir leur accord avec la description précédente. Puis il signale différentes variétés dans les corps de Malpighi chez différents animaux, et entre autres celles qui concernent leurs dimensions.

Il cherche ensuite, en s'appuyant sur les observations précédentes, ainsi que sur d'autres principes, à fonder une théorie de la double fonction des reins. Il regarde la portion aqueuse de la sécrétion comme fournie par les corps de Malpighi, et ses principes caractéristiques prochains comme fournis par les parois des tubes. Après avoir exposé avec détail les motifs qui lui font adopter cette opinion, il termine en insistant sur l'analogie frappante qui existe entre le foie et le rein, tant dans leur structure que dans leur fonction, et il émet l'opinion : premièrement, que les diurétiques agissent principalement sur les corps de Malpighi, et que beaucoup de substances, surtout les sels, qui, lorsqu'on les introduit dans le système, ont une tendance à traverser les reins avec rapidité, échappent en effet à travers les corps de Malpighi; en second lieu, que certaines productions morbides qu'on rencontre dans l'urine, telles que le sucre, l'albumine, et les particules rouges du sang, passent aussi très-probablement à travers le système nu de capillaires.

Ce mémoire est accompagné de nombreux dessins faits sur les injections et des préparations récentes.

Séance du 3 mars 1842.

La Société a entendu dans cette séance un mémoire de M. S.-M. Drach sur la température diurne de la surface de la terre, suivi de la discussion d'une formule simple qui donne cette température.

L'auteur fait observer, dans une introduction, que, pendant une période de vingt-quatre heures, la quantité des rayons calorifiques émis par le soleil et tombant sur l'atmosphère de la terre est proportionnelle à l'aire d'un jour déterminée par le rayon vecteur et divisée par le carré de ce rayon, ou mieux, est proportionnelle au véritable mouvement angulaire pour ce jour; ce qui équivaut à substituer les déclinaisons résultant de longitudes vraies à celles déduites des longitudes moyennes à midi moyen. A l'arrivée des rayons à la limite supérieure de notre atmosphère, ils éprouvent une réfraction, une absorption, et des difficultés de transmission, et lorsqu'ils atteignent la surface de la terre, ils subissent une radiation et une réflexion; l'absorption seule, pour une distance verticale, s'élevant à environ un quart. Le maximum de chaleur sensible paraît, selon lui, suivre le soleil dans sa révolution diurne, et ressemble sous ce rapport au point du maximum de hauteur de la marée de l'Océan; c'est pourquoi il applique le

nom d'*établissement thermal* au retard des effets provenant de la conductibilité atmosphérique et des localités, de la même manière qu'on a appelé *établissement cotidal*, la constante locale qui retarde les effets astronomiques des marées.

Les tables jointes à ce mémoire supposent que le degré du thermomètre est proportionnel au cosinus de la hauteur méridienne du soleil, commençant avec elle au jour de l'observation et finissant avec la hauteur trente jours auparavant. Après avoir expliqué la formation de ces tables, et présenté avec détail les conclusions qu'on peut en déduire, l'auteur essaie d'expliquer les causes perturbatrices, telles que l'évaporation sur l'Océan, les chaînes de montagnes, et autres influences locales; puis il aborde enfin la discussion de l'expression mathématique de la chaleur diurne. Il termine par quelques considérations sur les théories de la température et sur les lignes isothermes, en tant qu'elles sont affectées par les conditions électriques et magnétiques de la terre dépendantes de sa rotation sur son axe. — Nous reviendrons sur ce travail.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE BERLIN.

Séance du 18 avril 1842.

PHYSIQUE : *Électricité.* — L'Académie a entendu dans cette séance la lecture de trois mémoires de M. Dove, dont nous allons rendre compte.

1. *Sur l'extracourant au commencement et à la fin d'un courant primaire.* — « Un courant électrique, dit l'auteur, dont l'intensité augmente, pouvant être à chaque instant considéré comme composé de deux parties, savoir : d'une partie qui reste invariable et d'une autre nouvelle qui s'y ajoute, tandis que, dans un courant dont l'intensité décroît, on peut toujours distinguer la portion qui s'évanouit de celle qui reste invariable; d'un autre côté, comme la loi d'induction veut qu'un courant primaire, quand il commence, donne naissance à un courant d'induction marchant en direction opposée; que, lorsqu'il cesse, il fasse naître un autre courant en même direction que lui; enfin que, pendant sa durée, il n'y ait pas de courant d'induction; il s'ensuit que cette loi peut être exprimée d'une manière générale ainsi qu'il suit : —Un courant primaire donne naissance, tout le temps que son intensité s'accroît, à un courant secondaire marchant en sens opposé, et tout le temps qu'il décroît, à un courant secondaire marchant dans la même direction. Si, par conséquent, on nomme *paracourant* celui d'induction produit par un courant primaire dans un fil parallèle, mais séparé de lui, et *contre-courant* ou *extracourant* celui qui est engendré dans un fil fermé et roulé en spirale, avec ou sans noyau en fer, par l'action de chaque tour de la spirale sur les courants secondaires qui agissent dans le voisinage, on voit donc que ce contrecourant n'est qu'un cas spécial du paracourant, dans lequel un seul et même fil fournit une voie pour le courant primaire et celui d'induction, de façon que les phénomènes découverts pour le paracourant doivent être supposés identiques avec ceux des contre-courants. Toutefois, l'étincelle a été trouvée plus forte à l'ouverture d'un courant galvanique ouvert, lorsque le circuit est fermé par un long fil roulé en spirale, que lorsqu'il est étendu en ligne droite, et on voit en outre, surtout lorsque ce fil spiral entoure du fer, des effets physiologiques énergiques, qu'on n'observe jamais lorsque les fils qui forment le circuit sont courts et droits.

« M. Faraday, qui a déduit de ces phénomènes l'existence du contre-courant, conjecture que l'effet correspondant subsiste chaque fois lors d'une spirale ou d'un aimant électrique, lorsque l'électromètre est fermé. Ces effets doivent, dans le premier moment, produire une résistance, et par conséquent agir d'une manière débilitante sur la secousse et les étincelles, mais il est assez difficile de trouver le moyen de démontrer de pareils effets négatifs. M. Faraday a cherché en conséquence à prouver leur existence par des preuves indirectes, mais positives, en même temps que bien liées entre elles. Mais, comme dans les expériences qui ont eu lieu postérieurement sur ce sujet, on a rencontré des difficultés expérimentales propres, principalement pour s'opposer à ce que, lors de l'ouverture, le contre-courant qui vient à se former ne soit détruit, et en outre que l'accroissement dans l'intensité des étincelles et des effets physiologiques de l'extracourant ne soit, à la fin de chaque affaiblissement, pris pour le contre-courant supposé au commencement, j'ai pensé que les expériences suivantes pouvaient être considérées comme propres à combler cette lacune, d'autant mieux que par leur secours le problème est résolu d'une manière si frappante que ces sortes d'épreuves peuvent très-bien maintenant rentrer dans le cercle de la physique expérimentale ordinaire.

« Le courant primaire a été produit par une machine de Saxton, construite par M. Oertling, et dans laquelle l'ouverture s'opère au moyen de deux lames en laiton qui glissent sur des cylindres en fer pourvues de prolongements en bois. Le premier de ces cylindres est isolé sur l'axe du fer à cheval, au-dessus de lui, et reçoit une des extrémités du fil qui s'enroule autour de l'aimant; le second est assujetti immédiatement sur cet axe et en communication de conductibilité avec l'autre extrémité du fil enroulé autour de cet aimant. Une des lames glisse constamment sur le premier cylindre; la deuxième peut aussi glisser sans interruption, ou bien être placée dans un azimuth de 90° (c'est-à-dire lorsque le fer à cheval est vertical à plomb sur la ligne qui joint les pôles de l'aimant), ou dans les azimuths successifs de 90° et 270°, sur le prolongement en bois isolant. Dans le premier cas le fil métallique constamment fermé est parcouru par des courants alternatifs qui marchent en même sens dans les azimuths 0° et 180°, et qui, à cause de la distribution symétrique du système, ont leurs *maxima* aux azimuths 90° et 270°. Si on opère l'ouverture ou interruption de la lame intermittente d'abord à 90°, on a alors le courant positif dans toute son intensité, tandis que, si on opère deux fois pendant chaque révolution du fer à cheval, on obtient deux courants marchant en sens contraire et se suivant alternativement. Cette alternation peut être suspendue au moyen de deux lames en forme de fourchettes ou d'Y, qui embrassent simultanément par leurs deux branches les deux cylindres, et dont l'une repose sur le bois tandis que l'autre touche sur le métal, en transformant un courant alternatif en un courant simultané d'après le principe des commutateurs. Les points de contact de l'une des lames sont diamétralement opposés à ceux de l'autre; l'un deux, inférieur, glisse sur la partie supérieure du cylindre, l'autre passant en dessus glisse sur la partie inférieure. En outre, les fils qui entourent les deux branches du fer à cheval peuvent être réunis de deux manières, de façon telle que l'un paraît être le prolongement de l'autre, en formant une longueur du fil de 880 pieds, ou de manière telle que tous deux soient réunis par leur commencement et leur fin, en constituant un fil de 440 pieds d'épaisseur double. Dans le premier cas, les effets physiologiques sont plus énergiques, dans le second ce sont ceux physiques (aimantation du fer, incandescence, etc.). Cette disposition, qu'on peut appeler un *pachytrope*, est très-propre à répéter toutes les expériences relatives à l'électromagnétisme. »

L'auteur s'est servi de cet instrument pour se livrer à une foule d'expériences intéressantes qu'il fait connaître avec détails, mais que leur étendue ne nous permet pas de reproduire. Nous donnerons seulement quelques-uns des résultats auxquels il parvient.

« Toutes les expériences indiquent l'existence d'un extracourant qui marche dans une direction contraire à celle du courant primaire. Peu importe, dans cette action, si le courant primaire marche toujours dans la même direction ou est alternatif. L'extracourant est augmenté au commencement, dans ses actions négatives, par les mêmes moyens que l'extracourant à la fin de ses actions positives, et, dans tous les cas, des faisceaux de fils agissent physiologiquement avec plus d'énergie qu'une masse solide de fer. — Dans le cas de trois courants, savoir : un primaire et deux contre-courants, ces derniers sont en équilibre presque parfait, et il ne reste qu'un léger excès du côté du contre-courant qui commence à s'établir le premier. — L'intensité de l'étincelle est affaiblie beaucoup plus par l'interposition d'une

masse de fer, que par celle de la même masse sous forme de faisceau de fils isolés, et davantage quand le faisceau est enveloppé dans une enveloppe conductrice (un tube de laiton) que sans ce dernier. — En général, dans quelque point que l'interruption ait lieu dans le deuxième quadrant, le premier contre-courant est plus renforcé par l'interposition du fer que le second ; le courant primaire aussi perd plus en intensité dans le premier quadrant par le premier contre-courant qu'il ne gagne dans le second jusqu'à l'interruption par l'interposition du fer. — Les actions chimiques marchent parallèlement aux phénomènes observés pour l'étincelle; seulement ici les phénomènes dépendant du contre-courant sont plus apparents lorsque l'instrument est monté pour les effets physiques que pour ceux physiologiques. »

II. *Sur les courants électriques d'induction produits en approchant du fer massif et des faisceaux de fil de fer d'un aimant en acier.*—L'auteur s'est servi également dans ces expériences d'un appareil construit par M. Oertling, d'après le principe des inducteurs différentiels, auxquels il a fait subir quelques modifications assez importantes. Il donne la figure et la description de son appareil ainsi modifié, avec lequel il a fait une foule d'expériences sous le rapport des actions physiologiques, de l'échauffement du thermomètre électrique, des déviations de l'aiguille du galvanomètre, de l'aimantation du fer doux, de la décomposition chimique et des étincelles. Le principal résultat de cette série, c'est que deux faisceaux de fils de fer égaux, l'un renfermé dans un tube fermé et l'autre dans un tube ouvert suivant sa longueur, sont dans un équilibre parfait. Les courants d'induction produits par l'aimantation directe du fer se distinguent donc de ceux dus à l'électro-aimantation de ce métal en ce que ceux-là manquent des signes caractéristiques qu'on peut expliquer dans ceux-ci par le courant électrique simultané qui s'établit dans le fer.

III. *Expériences propres à résoudre la question de savoir si l'étincelle, qui a lieu lors de l'interruption d'un fil que parcourt un courant électrique a lieu au moment même de l'interruption, ou un temps appréciable après qu'elle a eu lieu.* — En interrompant le circuit dans un appareil de Saxton, l'auteur n'a jamais pu parvenir à constater un temps appréciable entre l'interruption du courant et l'apparition de l'étincelle.

BULLETIN SCIENTIFIQUE.

Cours de physique appliquée aux sciences naturelles ; professé au Muséum d'histoire naturelle de Paris, en 1842, par M. Becquerel, professeur.

IVe article (1).

D'après ce que nous avons dit précédemment, les molécules des corps étant tenues en équilibre par les actions combinées de l'attraction moléculaire, de la chaleur et de l'électricité, une de ces forces cessant d'agir, les autres manifestent aussitôt leur action. Nous avons déjà donné un résumé des faits auxquels l'étude du dégagement de l'électricité donne lieu ; il reste donc à traiter la même question pour la chaleur. Le but du professeur n'était pas d'exposer les lois des dilatations, des chaleurs spécifique, latente, etc... mais bien celles qui concernent le dégagement de la chaleur dans les actions moléculaires, dans le passage de l'électricité à travers les corps, dans les actions chimiques, et enfin dans les actions capillaires ; mais, avant d'entrer en matière, il a donné quelques détails sur la construction des thermomètres, et surtout des appareils thermo-électriques qui servent à évaluer des changements de température presque instantanés. Nous ne nous y arrêterons pas, parce qu'il n'a fait que passer rapidement sur cette importante question, qui a été l'objet de plusieurs leçons dans le cours de l'année précédente.

Le dégagement de la chaleur dans les actions mécaniques est la question qu'il a développée la première. Les actions mécaniques comprennent la pression, la percussion et le frottement; les corps sur lesquels on opère peuvent être solides, liquides ou gazeux.

La pression n'agit que faiblement pour dégager de la chaleur dans les corps solides, et surtout dans les liquides, attendu que leur volume n'éprouve pas de diminution sensible ; il n'en est pas de même à l'égard des gaz : le briquet à air nous en offre un exemple frappant. Si la pression exercée sur un gaz rend libre la chaleur latente et élève sa température, la raréfaction d'un gaz doit absorber de la chaleur aux corps environnants, et produire un abaissement de température ; c'est ce que l'expérience confirme effectivement.

La percussion, de même que la pression, développe de la chaleur dans les corps; mais jusqu'ici on n'a été conduit à aucune loi, les quantités de chaleur développées ne pouvant être mesurées d'une manière exacte.

M. Becquerel a parlé avec plus de détail du dégagement de la chaleur par frottement, et a développé les expériences qu'il a faites pour reconnaître dans le frottement de deux corps l'un sur l'autre quel était celui qui prenait le plus de chaleur, dans quel rapport avait lieu l'augmentation de température dans les deux corps ; de plus il a indiqué un moyen d'évaluer, avec approximation, il est vrai, la quantité de chaleur dégagée dans l'acte du frottement : il a employé pour cela deux procédés très-ingénieux. — Le premier consiste à disposer les corps frottés en petits disques qu'il place à l'extrémité de deux tubes de verre, par exemple ; il frotte ces disques et les porte immédiatement sur chacune des faces d'une pile thermo-électrique en relation avec un excellent multiplicateur à fil court. La déviation donne l'intensité du courant produit par la différence de température existant entre les deux disques frottés. En les mettant en regard de la pile l'un après l'autre, on a les quantités de chaleur dégagée sur les deux disques. — Le second procédé consiste à tailler également les substances en disques d'une épaisseur très-faible, et à introduire dans chacun d'eux, le plus près possible de la surface frottée, la soudure d'une aiguille thermo-électrique *cuivre-fer*, puis de mettre ces deux aiguilles, à la suite l'une de l'autre, en relation avec un galvanomètre ; on frotte alors les deux disques; si les aiguilles sont disposées de sorte que les courants résultant de l'élévation de température des disques soient dirigés dans le même sens, alors la déviation de l'aiguille du galvanomètre indique la somme des effets produits, tandis que dans le cas contraire on a la différence. On fait donc successivement deux expériences dans ces deux circonstances, et l'on a la somme et la différence des effets produits ; dès lors, connaissant la chaleur spécifique des deux corps, leur poids, on a la quantité de chaleur dégagée par leur frottement mutuel. Ce procédé, bien qu'encore imparfait, est cependant susceptible d'une certaine exactitude, et il a servi à déduire des lois expérimentales assez curieuses touchant la nature des surfaces, leur poli, etc. ; quant à présent, c'est le procédé le plus exact.

Après la chaleur dégagée dans les actions mécaniques, M. Becquerel a indiqué les principaux résultats que l'on obtient quand on étudie le dégagement de la chaleur lors du passage de l'électricité dans un corps. On a vu que, lorsque la chaleur se propage dans un circuit métallique fermé, à l'endroit où elle rencontre un obstacle qui s'oppose à son passage, les deux principes électriques apparaissent aussitôt; l'électricité positive franchit l'obstacle, d'où il résulte un courant électrique qui va de la partie chaude à la partie froide. La réciproque a également lieu ; car, toutes les fois que le fluide électrique, soit à l'état de courant, soit à l'état de tension, circule dans un corps, il développe de la chaleur là où il rencontre un obstacle qui s'oppose à sa libre circulation. Il n'y a qu'une seule exception à cette règle, dans le cas d'un circuit non homogène ; alors on peut avoir un abaissement de température ; mais lorsque l'électricité circule dans un circuit homogène, il y a toujours élévation de température, et cette élévation est telle, que la quantité de chaleur dégagée est toujours proportionnelle à la résistance que le circuit présente au passage de l'électricité.

Le développement de chaleur qui a lieu lorsqu'un liquide mouille un corps solide, ou plutôt lors des actions capillaires, a fait le sujet d'une leçon dans laquelle le professeur a exposé les résultats auxquels M. Pouillet est parvenu.

(1) Voir les numéros 451, 452 et 453 de *L'Institut*.

Quant à la dernière question, celle relative au dégagement de la chaleur dans les actions chimiques, elle a été traitée avec de grands développements. Plusieurs leçons ont même été consacrées à cette étude ; nous ne rapporterons ici que les principaux faits observés jusqu'à ce jour, et qui montrent l'importance de cette étude relativement à la chimie.

Toutes les fois que deux corps réagissent chimiquement l'un sur l'autre, il y a production d'effets calorifiques dépendant de l'énergie avec laquelle s'exercent les affinités, des capacités calorifiques des parties constituantes et du composé, et enfin de l'état solide ou liquide de ce dernier. La solution de cette question est donc très-complexe, puisqu'il y a des causes qui tendent, les unes à élever, les autres à abaisser la température ; aussi a-t-elle occupé et occupe-t-elle encore un grand nombre de physiciens. Crawford, Lavoisier, Dalton, Ritter, Dulong, M. Despretz ont fait des déterminations dans quelques cas d'actions chimiques, entre autres dans la combustion ; les résultats qu'ils ont obtenus ne s'accordent pas entre eux, à cause de la différence des méthodes d'expérimentation et des causes d'erreur dont elles sont entachées.

Les expériences les plus précises qui aient été faites jusqu'ici sont dues, d'une part, à M. Hess, et de l'autre à M. Andrews.

M. Hess, en opérant par la méthode des mélanges, a établi les lois suivantes :

1° Lorsque deux substances se combinent en plusieurs proportions, les quantités de chaleur dégagée par chacune de ces combinaisons sont entre elles en proportions simples et multiples.

2° Dans une combinaison, la quantité de chaleur dégagée est toujours constante, soit que la combinaison s'opère directement, soit qu'elle ait lieu indirectement et à diverses reprises.

M. Andrews a aussi opéré par la méthode des mélanges, mais il a étendu d'eau les solutions sur lesquelles il expérimentait, afin de se débarasser de la chaleur produite par l'action de l'eau sur les acides et sur les bases. Des résultats obtenus il a déduit les lois suivantes :

1° La quantité de chaleur dégagée pendant l'union des acides et des bases dépend de la base, et non de l'acide ; car la même base combinée avec un équivalent des différents acides donne à peu près la même quantité de chaleur, tandis que les bases différentes combinées avec le même acide en produisent des quantités différentes.

2° Lorsqu'un sel neutre se convertit en sel acide, en se combinant avec un ou plusieurs équivalents d'acide, il n'y a aucun changement de température.

3° Quand un sel neutre se convertit en sel basique en se combinant avec une proportion additionnelle de base, la combinaison est accompagnée d'un dégagement de chaleur. La première loi est sujette à quelques exceptions.

M. Joule a aussi obtenu quelques résultats remarquables, que M. Becquerel a exposés avec soin, et desquels il paraît résulter que la chaleur dégagée dans la combustion est produite par la résistance qu'éprouve l'électricité à passer de l'oxygène dans le corps combustible au moment de la combinaison. Si de nouvelles expériences viennent vérifier cette loi, les vues de Davy et de M. Berzélius sur les rapports qui existent entre la chaleur et l'électricité se trouveraient confirmées, et il serait difficile de ne pas admettre que la chaleur dégagée dans la réaction de deux corps l'un sur l'autre ne fût pas produite par la résistance qu'éprouvent les deux électricités en parcourant les deux corps pour se combiner.

Dans le prochain numéro nous consacrerons encore un article à ce cours.

***

CHRONIQUE.

Tous les journaux ont parlé, il y a quelques mois, d'une secousse de tremblement de terre qui s'était fait sentir en Grèce au mois d'avril dernier ; mais tous les détails donnés n'étaient pas exacts. Ceux qu'on va lire le sont davantage :

Au delà de l'Eurotas, un rocher énorme se détacha du mont Ménélas, près du village de Drouchas. Une ancienne tour, située dans la ville de Magoules, s'écroula. A Mistra, le sol fut agité avec violence, et une portion du collége hellénique et plusieurs édifices furent détruits. L'eau des sources et des puits devint trouble, et un énorme bloc de rocher, provenant de la sommité du vieux mont Mistra, roula avec fracas au sein de la ville. Plus de cinquante habitations ont été renversées à Acropolis, et quinze tours détruites à Œtylus. Plusieurs personnes ont été ensevelies sous les ruines de leurs maisons dans la province de Maina. A Androma, quelques églises ont été renversées. »

Une pluie rouge est tombée, à la même époque, à Tripolitza et dans d'autres lieux. Voici encore quelques détails sur le même sujet, extraits d'une lettre datée de Calamata :

« Nous avons éprouvé de violentes secousses de tremblement, le 6, vers neuf heures et demie du matin : la première a duré de 40 à 50 secondes ; dix autres plus faibles se sont ensuite succédées, à trois quarts d'heure d'intervalle l'une de l'autre, avant minuit. Le 7, cinq autres secousses se sont encore fait sentir, de cinq heures et demie à dix heures du matin. Les conséquences de ce sinistre ont été déplorables ; la plupart des maisons ont été ébranlées, et plusieurs renversées. Les eaux des torrents et celles du Pamisus se sont troublées. »

Un tremblement de terre, non moins violent que ceux du mois d'avril, est encore venu épouvanter les habitants de Calamata, le 12 juillet, à quatre heures vingt minutes après midi. Il a renversé l'église Saint-Georges, la plus remarquable par son élégance et sa solidité, ébranlé deux autres et plus de quarante maisons. — Le même tremblement s'est fait sentir avec non moins de violence à Sparte. Il s'est manifesté d'abord par un grand bruit ; l'atmosphère était chargée de nuages épais, mais il n'a pas causé de dégâts.

— De légères secousses de tremblement de terre ont été ressenties, le dimanche 10 juillet, à environ 16 milles de Comrie (Ecosse). Depuis quelque temps on avait pu soupçonner que des agents volcaniques étaient en activité dans cet endroit. Les instruments ont indiqué une direction du nord-ouest au sud-est.

— Pendant un vent violent qui a régné le long de la côte des États-Unis, du 15 au 20 février dernier, les oscillations du baromètre ont été remarquables et jusque-là sans exemple. Voici les observations qui ont été faites à Boston. Les hauteurs de la colonne de mercure ont été réduites à la température de 50° F., au niveau moyen de la mer et au niveau véritable de la cuvette.

Févr.	15	10^h	30,36					
—	16	18	28,47	desc.	1,89	pouces	en	27 heures.
—	17	19	30,39	asc.	1,92		en	30 heures.
—	18	2	30,39	stat.				5 heures.
—	19	2	29,46	desc.	0,93		en	24 heures.
—	20	2	30,43	asc.	0,97			
	Total des oscillations				5,71	pouces	en	4 jours 11 heures.

Le plus bas niveau observé précédemment à Boston avait été, le 1er janvier 1827, de 28,62, et le plus haut niveau, le 1er janvier 1839, de 31,11.

— Plusieurs journaux allemands rapportent qu'une pierre météorique est tombée en Croatie, près d'Agram, le 26 avril dernier, à 3^h du soir. Sa chute a été marquée par un violent coup de tonnerre et un grand bruit, qui a duré plus de quinze minutes. La pierre s'est enfoncée à environ un pied en terre. Quand on l'a retirée, plusieurs personnes en ont détaché des fragments, de sorte que ce qu'il en reste aujourd'hui pèse à peine 2 livres. Elle est fragile ; la cassure en est grenue et d'un gris de cendre, parsemée de points d'un jaune rougeâtre. — Une autre pierre météorique est tombée le même jour à environ deux milles de cet endroit. Elle a été brisée, et les fragments en ont été emportés ; un petit morceau seulement a pu être conservé.

SOMMAIRE du N° 454.

Le Propriétaire, Rédacteur en chef, EUGENE ARNOULT.

PARIS. — Imprimerie d'A. RENÉ et Comp., rue de Seine, 32.

10e ANNÉE.

BUREAUX A PARIS,
Rue Guénégaud, 19.

DIRECTEUR :
M. EUGÈNE ARNOULT.

Ce journal se compose de deux Sections distinctes, auxquelles on peut s'abonner séparément.
La 1re Section traite des Sciences proprement dites et de leurs applications : Mathématiques, Astronomie, Physique, Chimie, Zoologie, Botanique, Géologie, etc. — Elle paraît tous les Jeudis par numéros de 16 à 24 colonnes.
La 2e Section traite des Sciences historiques, archéologiques et philosophiques : Archéologie, Ethnographie, Philologie, Économie politique, etc. — Elle paraît le 1er de chaque mois par numéros de 20 à 40 colonnes.
Chaque Section forme par an un volume suivi de tables.

L'Institut,

JOURNAL UNIVERSEL DES SCIENCES
ET DES SOCIÉTÉS SAVANTES
EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER.

1ère SECTION.

Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

N° 455.
15 Sept. 1842.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL.

	Paris.	Dépt.	Étrang.
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section. .	20	22	24
Ensemble. .	40	45	50

PRIX DES COLLECTIONS.

1re Section,
Fondée en l'année 1833.
1833-1841, 9 vol. . 108 f.
Toute année séparée. 12

2e Section.
Fondée en l'année 1836.
1836-1841, 6 vol. . 48
Toute année séparée. 8

Pour les Dép. et pour l'Etr., les frais de port sont en sus, savoir : 3 ou 6 fr. par vol. de la 1re Section, et 2 ou 4 fr. par v. de la 2e Section.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 12 septembre 1842. — Présidence de M. Poncelet.

LECTURES.

M. Biot entretient l'Académie des expériences qu'il a faites, de concert avec M. Soubeiran, sur les produits sucrés du maïs. Ce sont celles que M. Biot a annoncées lors d'un récent rapport sur un travail de M. Pallas (de Saint-Omer), relatif au maïs. — Nous les résumerons une autre fois.

— M. Cauchy donne lecture d'un mémoire de physique mathématique sur la réflexion et la réfraction de la lumière.

CORRESPONDANCE.

L'Académie est informée de la mort de M. Van Mons, le plus ancien de ses correspondants dans la section de chimie. M. Van Mons est mort à Louvain, le 6 septembre, dans un âge très-avancé.

— M. Arago annonce avoir reçu plusieurs lettres, de divers points de l'Europe, dans lesquelles se trouvent des renseignements peu concordants sur l'éclipse de soleil du 8 juillet. Il demande à l'Académie la permision de ne point l'entretenir de leur contenu avant qu'il n'ait reçu les éclaircissements qu'il a demandés à ce sujet à plusieurs de ces correspondants. Ainsi, pour ne citer qu'un exemple de ces discordances, il annonce que M. Schumacher, qui observait l'éclipse à Vienne, a vu l'avancement lumineux qui a causé tant d'émoi, mais que la mesure qu'il lui a trouvée n'est que de 1' $\frac{1}{2}$, tandis que dans la même ville M. Littrow a dit avoir trouvé une mesure de 5'. — M. Arago soupçonne que la cause de ces variations tient peut-être à l'emploi que certains observateurs ont pu faire de verres colorés. Des explications doivent être demandées avant de porter une opinion à ce sujet.

— M. de Jouffroy transmet le procès-verbal d'un essai qui a été fait en mer, le 4 septembre dernier, sur la goëlette *la Marie-Louise*, portant un appareil à vapeur construit d'après le système palmipède, dont il est l'inventeur.

Les palmes ou membranes des pattes, construites en tôle de fer de 3 millimètres d'épaisseur, se sont trouvées trop faibles pour résister à l'effort de pression contre l'eau. A part cet accident, les résultats de l'expérience paraissent avoir confirmé les avantages que M. Cauchy, rapporteur d'une commission nommée par l'Académie, avait présagés du nouveau système. La goëlette, privée tout à coup, d'abord d'un quart de la surface de son point d'appui, et successivement des trois autres quarts, n'en a pas moins parcouru, à l'aide de la seule vapeur, une distance de 17 kilomètres contre une forte marée, et lorsqu'elle était réduite à ne presser qu'avec une moitié de palme, elle résistait encore avec avantage contre un courant de 5 kilomètres environ. Lorsque toutes les tôles ont été détachées, la goëlette a employé ses voiles, a profité d'une forte brise, a pris des bordées, et s'est parfaitement comportée à la mer, sans que son appareil, suspendu sous l'arrière, ait apporté le moindre obstacle à sa marche ni à ses évolutions. — Ainsi, ajoute M. de Jouffroy, comme application sûre et facile de la force de la vapeur aux meilleurs navires voiliers, comme économie considérable de puissance motrice, et par conséquent de combustible, pour des vitesses données, cet essai paraît justifier les espérances que la commission avait énoncées dans son rapport.

Hydrographie : *Marées de la Méditerranée.* — M. Antonio Nobile écrit qu'ayant été chargé par l'Académie des Sciences de Naples d'étudier les mouvements oscillatoires de la mer, dans le golfe de Naples, il a obtenu des résultats dont voici le résumé.

La hauteur de la mer a été observée d'heure en heure pendant les quatre derniers mois de l'année 1840 et pendant les mois de janvier, juillet et août 1841. Ces observations ont été faites dans la petite pêcherie du palais Cirelli de Sainte-Lucie, qui est parfaitement abritée, et ne communique avec la mer que par deux ouvertures fort étroites, de sorte que les grandes agitations produites par le vent sont très-affaiblies lorsqu'elles s'y font sentir. — D'après la discussion des observations, M. Nobile arrive aux conclusions suivantes :

1° Malgré les grandes variations atmosphériques, les marées se sont toujours nettement manifestées, et les marées maxima arrivent un jour ou deux après la syzygie. — 2° Le niveau moyen correspond à la division $0^m,601$ de l'échelle ; il est donc à $7^m,6868$ au-dessous du pavé de la grande salle du palais Cirelli. — 3° L'unité de hauteur est $0^m,189$. — 4° L'établissement du port est $9^h\ 23^m$.

Nous ferons remarquer ici que l'établissement se compte généralement à partir de midi, tandis que l'heure précédente est l'heure du matin. Pour rapporter cette heure à la pleine mer du soir, nous y ajouterons 19^m, car tel est le retard moyen de la marée, du matin au soir, à l'époque des syzygies ; nous aurons ainsi $9^h\ 42^m$ pour l'établissement du port à Naples.

M. Nobile a examiné les variations du niveau moyen selon la direction du vent. La plus grande élévation du niveau moyen a lieu par les vents O.-S.-O. et la plus petite par les vents N.-N.-E.

On avait déjà constaté des marées très-sensibles dans le fond du golfe Adriatique, à Venise, par exemple, où la marée est de 1^m, mais le phénomène n'avait pas été étudié convenablement jusqu'ici en d'autres points. — On va voir par la lettre suivante qu'il vient de l'être aussi à Toulon.

M. R. Chazallon écrit en effet que, pendant les mois d'août et de septembre 1841, il a fait à Toulon quelques observations de marées qui, bien que trop peu nombreuses pour déterminer exactement les diverses phases du flux et du reflux, donnent néanmoins une idée assez précise de la manière dont le phénomène se manifeste dans ce port, et peuvent ainsi servir de guide pour une étude plus approfondie.

Ces observations ont été faites au moyen d'un simple tube rectangulaire composé de quatre planches de 2 mètres de haut sur 0,20 de large. La partie inférieure plongeait dans la mer, l'eau s'y introduisait par un petit orifice et venait soulever un flotteur en liége placé dans l'intérieur du tube. Les mouvements de ce flotteur étaient indiqués par une tige faisant corps avec lui et dont

— Les quantités de solution de chlore employées dans l'opération pour arriver à la décoloration complète sont en raison inverse des proportions de chlore qu'elles contiennent ; ainsi, d'après les principes énoncés ci-dessus, lorsque dans une expérience on a été obligé de verser 20 mesures de solution de chlore pour détruire 10 mesures de solution normale d'iodure de potassium, la solution essayée ne renferme que la moitié de son volume de chlore, ou 0,50.

On voit que ce procédé se rapproche, en apparence, un peu de celui proposé par M. Houton-Labillardière, il y a une vingtaine d'années; mais il en diffère en ce que ce chimiste avait pris pour base la coloration en bleu d'une solution incolore d'iode et d'amidon dans le sous-carbonate de soude, tandis que, dans celui-ci, bien que l'iodure d'amidon intervienne aussi comme indicateur, on se fonde sur d'autres principes.

SOCIÉTÉ D'HISTOIRE NATURELLE DE STRASBOURG.

Nous sommes invités par M. Lereboullet à insérer la note suivante, qui aurait dû paraître à la suite de la dernière communication faite par ce naturaliste à la Société d'Histoire naturelle de Strasbourg.

Note explicative des ADDITIONS *au mémoire de M. Duvernoy, sur les Mammifères de l'Algérie, par M. Lereboullet.* — (Voir les nos 403, p. 400; 422, p. 35, et 450, p. 481, de *L'Institut*.)

« M. Duvernoy, pendant qu'il était professeur de zoologie à la Faculté des Sciences de Strasbourg et directeur du Musée de cette ville, avait eu l'occasion de faire des recherches zoologiques et d'anatomie comparée sur plusieurs Mammifères de l'Algérie. Ces recherches sont restées en partie inédites et en partie incomplètes. M. Duvernoy a proposé, l'automne dernier, à son successeur dans ces deux places, M. Lereboullet, de l'aider à les compléter, ainsi que sa position lui en fournissait l'occasion, et d'en faire un mémoire commun, divisé en articles où le nom de chaque auteur serait indiqué. Ce mémoire doit paraître incessamment, parmi ceux de la Société d'Histoire naturelle de Strasbourg. Telle a été l'occasion de ces additions, qu'il était nécessaire d'expliquer. »

SOCIÉTÉ CHIMIQUE DE LONDRES.

Séance du 18 janvier 1842.

Dans cette séance M. Thomas Graham a lu la note suivante *sur la constitution des sulfates.*

« M. Hess et M. Andrews ont tous deux appliqué les résultats des recherches qu'ils ont faites récemment sur la chaleur qui se développe dans les combinaisons pour mettre à l'épreuve l'exactitude d'une opinion sur la constitution des sels doubles et acides que j'avais annoncée le premier, et ils sont, chose remarquable, arrivés à des conclusions contraires. J'établirai d'abord l'opinion en question en prenant pour exemple les sulfates doubles et acides. Le sulfate cristallisé de magnésie et le double sulfate de magnésie et de potasse ont été représentés ainsi :

$$\text{Mg O, S O}^3\,(\text{H O}) + 6\,\text{H O}$$
$$\text{Mg O, S O}^3\,(\text{K O, S O}_3) + 6\,\text{H O}$$

en considérant le dernier sel comme dérivant du premier par la substitution du sulfate de potasse à l'atome simple d'eau qui adhère beaucoup plus fermement au sulfate de magnésie que les six autres. Cet atome d'eau, qui n'est pas de l'eau basique, a été autrefois appelé eau *saline*, pour indiquer qu'elle pouvait être remplacée par un sel, sa présence étant considérée comme provisoire dans le sulfate de magnésie pour la formation des sels doubles. L'eau et le sulfate de potasse sont donc considérés comme des équivalents dans la constitution des deux sels, et la substitution du sel à l'eau peut raisonnablement être considérée comme survenant sans évolution de chaleur.

« Conformément à ce raisonnement, M. Andrews trouve qu'il n'y a pas évolution de chaleur quand on mélange des solutions de sulfates de magnésie et de potasse, ni dans la formation d'aucun autre sel double. En répétant l'expérience, j'ai trouvé également qu'il n'y avait ni chaleur, ni changement de température quand on mélangeait les solutions, quoiqu'un changement de $\frac{1}{10}$ de degré de Fahr. eût été très-distinctement indiqué par mon thermomètre.

« Peut être dira-t-on : le double sel n'est pas formé immédiatement, et par conséquent il n'y a pas de changement de température au moment où on mélange les deux solutions ni quelque temps après. Pour aller au-devant de cette objection, j'ai préparé des solutions de sulfate de magnésie et de sulfate d'ammoniaque (ce dernier, à cause de sa grande solubilité, ayant été préféré au sulfate de potasse), et d'une force telle qu'elles pussent être mêlées sans qu'il y eût précipitation immédiate du sel double, mais assez forte toutefois pour permettre à une grande quantité du sel double de se précipiter en agitant avec énergie le liquide. Les solutions consistaient en 1546,88 grains de sulfate crû de magnésie, dissous dans une quantité suffisante d'eau pour former 8000 grains de liqueur, et 613,5 grains d'huile de vitriol neutralisé par l'ammoniaque et donnant 4000 grains de liqueur. En mélangeant une once de la première liqueur avec une once de la deuxième, toutes deux amenées à 50° F., je n'ai pas observé le plus léger changement de température; mais aussitôt que le sel double a commencé à se déposer, la température s'est élevée, et, en agitant avec force, il s'est déposé beaucoup de sel, en même temps que la température a monté de 5°,40 F. Toutefois, en redissolvant ce sel, mais en substituant aux eaux mères un égal volume d'eau, la température a tombé immédiatement de 5°,85. Par conséquent, la chaleur qui s'était d'abord montrée a été produite par la solidification du sel double et a disparu par sa liquéfaction. Il n'y a pas de chaleur qu'on puisse attribuer à la combinaison des deux sels. Le froid qui a eu lieu lors de la dissolution a toujours été un peu plus considérable que la chaleur produite par la précipitation du sel double, dans toutes les expériences, principalement, je crois, à cause de la lenteur de la précipitation, qui exige une minute ou deux, de façon qu'une portion de la chaleur se perd au contact de l'atmosphère et qu'on n'en observe pas la totalité, tandis que, la solution subséquente du sel étant presque instantanée, on observe tout l'abaissement de température.

« La même expérience a été répétée avec une solution de sulfate de zinc de la même force que le sulfate de magnésie et avec de semblables résultats, si ce n'est que l'abaissement de température, lors de la dissolution, a été un peu moindre que l'élévation lors de la solidification, savoir : comme 9°,22 est à 9°,67, différence 0°,45 F. Cette circonstance est due principalement au temps nécessaire pour redissoudre ce sel double, qui est plus considérable que celui qu'il faut pour le précipiter ; trois applications d'eau devant être faites pour redissoudre complétement le double sel, à cause de sa faible solubilité.

« M. Hess élève son objection contre la constitution analogue que j'ai assignée au bisulfate de potasse :

Acide sulfurique du poids spécifique de 1,78 $\text{H O, S O}_3\,(\text{H O})$
Bisulfate de potasse $\text{H O, S O}_3\,(\text{K O, S O}_3)$

Il soutient que la chaleur est dégagée dans la formation d'un bisulfate, et par conséquent que la combinaison n'est pas effectuée par la substitution équivalente qu'on suppose. Il a mélangé un sulfate de potasse avec $\text{H O, S O}_3 + \text{H O}$, et il a trouvé qu'il y avait dégagement de chaleur, mais il convient que le résultat ici est trompeur, une portion seulement de l'acide sulfurique étant convertie en bisulfate, tandis que l'autre portion est diluée par l'eau déplacée de la première portion, et qu'ainsi il y a évolution de chaleur.

« En faisant directement l'expérience, ce que M. Hess paraît avoir négligé, et employant une solution saturée de sulfate d'ammoniaque, et de l'acide sulfurique du poids spécifique de 1,256, j'ai obtenu lors du mélange 5°,4 de froid, au lieu d'une élévation de température. Mais en dissolvant le sulfate d'ammoniaque dans un volume d'eau égal à celui de l'acide dilué, il en est résulté un

abaissement de 1°,12. En déduisant ce dernier chiffre du premier, il en résulte un abaissement de 3°,88, dû à la combinaison des deux sels, sulfate d'eau avec sulfate d'ammoniaque. Le bisulfate d'ammoniaque qui se forme est un sel anhydre, différent du double sulfate de magnésie et d'ammoniaque, qui enlève toute l'eau de cristallisation au sulfate de magnésie, mais le sulfate d'eau lui même, tel qu'il existe dans l'acide sulfurique étendu, est un sel largement hydraté, comme le sulfate de magnésie. L'eau du premier, mise en liberté dans la dernière expérience, absorbe de la chaleur parce que de la chaleur a été dégagée primitivement lors de la combinaison de cette eau avec l'acide sulfurique.

« Quoi qu'on ait négligé quelques petites corrections dans ces expériences pour les changements de capacité pour la chaleur des liquides, cependant elles sont suffisantes pour démontrer qu'il ne se dégage pas de chaleur dans la formation des sulfates doubles, et aussi, du moins d'après la dernière expérience, que ces composés se forment immédiatement en mélangeant les solutions de leurs sels constituants, qu'il y ait ou non précipitation. Le sulfate de potasse et l'eau sont par conséquent équivalents dans la constitution des sels de cette espèce ou *équi-caloreux*, s'il est permis d'inventer un mot pour exprimer cette relation. »

ACADÉMIE DES SCIENCES DE BERLIN.

Séance du 21 *avril* 1842.

CHIMIE. — M. H. Rose a lu dans cette séance un mémoire concernant l'action que l'eau exerce sur les sulfures métalliques alcalins et sur les sels haloïdes.

Les sulfures métalliques alcalins décomposent-ils l'eau lors de leur dissolution? C'est un point qu'il est plus difficile de déterminer que quand il s'agit des combinaisons sulfurées des terres alcalines. En effet, lorsque ceux-là se dissolvent dans l'eau en se décomposant, la décomposition s'opère d'une autre manière qu'on ne l'avait imaginé jusqu'à présent; il ne se forme point ici des hydrosulfates alcalins, mais des sulfhydrates avec un alcali libre. On ne parvient pas immédiatement à démontrer par les essais que c'est bien là le phénomène qui se présente, attendu que les deux corps dont il vient d'être question ont une égale solubilité dans l'eau et l'alcool.

Ce n'est que par quelques particularités propres à la solution du sulfure de potasium simple qu'il est permis de conclure que ce corps est décomposé quand on le traite par l'eau. C'est d'ailleurs ce que semble constater la réaction alcaline de la solution avec le papier de tournesol, et qui ne se présente pas avec les chlorures, bromures et iodures de potassium, aussi bien que ce fait que le sulfure simple de potassium présente, suivant M. Berthier, un léger dégagement de chaleur lors de sa dissolution dans l'eau.

Relativement aux combinaisons du fluor, on ne peut nier que ce corps ne forme des combinaisons intimes qu'on peut appeler sels fluoriques, comme le fait le soufre dans les sulfures. Le fluorure de silice, le fluobor, et d'autres combinaisons énergiquement électro-négatives du fluor, forment avec les fluorures métalliques une série de sels cristallisés aussi nombreux et aussi remarquables. En réalité on peut chez eux observer la même multiplicité que celle qu'on trouve dans les combinaisons sulfurées fortement électro-négatives. La préparation des principales combinaisons de ces deux grandes classes de sels, des sels de soufre et de ceux qu'on pourrait appeler sels de fluor, a été indiquée par M. Berzélius, à qui l'on doit également les recherches exactes qui ont été faites. Ce n'est que la grande similitude qui, sous un autre point de vue, a lieu entre les combinaisons du fluor et celles du chlore, qui a déterminé ce grand chimiste à ranger les sels qu'on pourrait appeler sels fluoriques parmi les sels doubles.

De même que les sulfures métalliques alcalins forment des sulfhydrures avec l'hydrogène sulfuré, de même les fluorures métalliques alcalins s'unissent à l'hydrogène fluoré. Quoi qu'il en soit, il est d'autant plus difficile de décider si, dans la dissolution des fluorures métalliques alcalins dans l'eau, ces corps se partagent dans des combinaisons semblables et en alcali, que, quand même ce phénomène aurait lieu, ces corps reformeraient promptement un fluorure métallique alcalin. Tous les essais que j'ai pu faire, dit M. Rose, s'accordent assez bien à démontrer que le fluorure de potassium, lors de sa dissolution dans l'eau, ne présente pas ces combinaisons. Seulement, quelques-unes des propriétés que M. Berzélius a fait connaître pour les fluorures métalliques alcalins ont pu nous conduire à conjecturer, mais d'une manière tout à fait vague, que ces corps doivent dans certaines circonstances éprouver aussi la décomposition indiquée. C'est à cela qu'il convient de rapporter, indépendamment de la réaction alcaline remarquable de la solution du fluorure de potassium vis-à-vis du papier de tournesol, la propriété qu'il présente aussi d'attaquer fortement le verre, et celle que le fluorure d'ammonium présente dans sa dissolution, de se décomposer par l'évaporation en ammoniaque, qui s'évapore, et en une combinaison de fluorure d'ammonium et d'hydrogène fluoré.

Jusqu'à présent on a dû considérer la supposition que les fluorures métalliques décomposent l'eau par leur dissolution seulement comme une hypothèse vague et sans fondement. Mais si cette hypothèse se confirmait, ces corps doivent décomposer l'eau de la même manière que le font les combinaisons des métaux des terres alcalines, décomposition qui marche d'une tout autre manière qu'on ne l'a imaginé jusqu'à présent, et qui coïncide avec la disposition que possèdent ces combinaisons à former des sels de soufre et de chlore.

On ne retrouve plus la même disposition chez les chlorures métalliques. L'action de l'eau ne produit donc pas avec eux des combinaisons semblables à celles qui se forment avec les sulfures métalliques solubles, ainsi que celles qui ont lieu avec les fluorures métalliques solubles. Ce n'est pas une question que de savoir si, lors de l'action de l'eau sur un chlorure métallique, celui-ci se dissout dans le liquide sans se décomposer, ou bien s'il se forme de l'acide hydrochlorique et un oxyde. La contestation à ce sujet est ancienne et remonte aux débats de Davy, Gay-Lussac et Thénard sur la nature simple du chlore. Dans ces derniers temps elle a peu occupé les chimistes, parce qu'elle ne pouvait être vidée. D'ailleurs elle devenait de moins en moins intéressante à mesure qu'on se convainquait que nos connaissances sur le mode et la manière dont les combinaisons salines se comportent dans leurs dissolutions aqueuses étaient très incomplètes. Même les partisans les plus zélés de l'opinion qui veut que les combinaisons du chlore se dissolvent sans décomposition dans l'eau avouent que ce cas ne se présente pas constamment. Ainsi, il n'y a pas de chimiste qui ne sache que les chlorides en particulier, qui sont très-volatils, comme ceux de phosphore, de bore, de silice, décomposent l'eau et forment un acide oxygéné et chloré. On admet particulièrement, sans toutefois en faire une règle générale et sans poser de limites bien définies, que tous les chlorides correspondant aux oxides qui forment des acides puissants décomposent l'eau lors de leur dissolution dans ce liquide. Le débat roule donc uniquement aujourd'hui sur les chlorures métalliques qui correspondent aux oxydes basiques.

Les chlorides dits volatils, lorsqu'ils sont dans un état solide d'agrégation, comme le chloride de phosphore correspondant à l'acide phosphorique, donnent, lors de leur décomposition dans l'eau, une élévation très-sensible de température. Dans quelques cas, mais peu nombreux, l'élévation de température peut, du moins en partie, être attribuée à la circonstance que quelques-uns de ces chlorides passent de l'état volatil à l'état solide, en formant avec l'eau un hydrate qui est en effet solide: c'est le cas du chloride d'étain; mais dans la plupart des autres chlorides volatils, et liquides, on ne connaît pas un semblable hydrate solide, et dans le fait il n'en existe pas. Cette élévation de température ne saurait donc être attribuée à une cause unique, savoir: que les parties constituantes de ces mêmes chlorides forment des combinaisons avec celles de l'eau. Dans toutes les combinaisons chimiques, il y a chaleur, et l'élévation de la température est d'autant plus considérable que la combinaison chimique est elle-même plus énergique.

L'élévation de température est, comme il vient d'être dit, assez considérable pour que, par la décomposition du chloride solide de phosphore par l'eau, on ne remarque pas l'abaissement de température qui doit nécessairement résulter du passage de l'état solide à l'état liquide. Par conséquent, si nous observons une élévation de la température lors de la dissolution d'un chlorure métallique dans l'eau, nous pouvons en conclure que ce chlorure est décomposé par les parties constituantes de cette dernière, et qu'il s'est formé une nouvelle combinaison chimique. C'est ce qui arrive d'autant mieux que le chlorure métallique est dans un état d'agrégation solide.

D'un autre côté, lorsque nous observons, par la dissolution d'un chlorure métallique solide dans l'eau, un abaissement de température, il ne s'est pas ici formé de combinaison chimique, ou du moins l'eau n'a point été décomposée. La combinaison qui résulte de la simple dissolution, est dans tous les cas, tellement faible que, lorsqu'il en résulte ainsi une élévation de température, celle-ci est si peu considérable qu'elle ne peut être perçue, à cause de l'abaissement de cette même température qui résulte du passage du corps de l'état d'agrégation solide à l'état liquide.

Le chlorure de potassium, ceux de sodium et d'ammonium se dissolvent dans l'eau avec production de froid ; nous sommes donc en droit d'en conclure que ces chlorures métalliques ne sont pas en état de décomposer l'eau.

Il y a toutefois une circonstance qui rend difficile l'emploi de cette méthode, si même elle ne la frappe pas d'impuissance. Les chlorures métalliques très-denses et solides, qui ne sont certainement pas capables de décomposer l'eau, développent cependant une assez grande chaleur lorsqu'on les dissout dans l'eau ; tel est, par exemple, le chlorure de calcium. Cette propriété, MM. Thénard et Gay-Lussac s'en sont servis pour l'alléguer en faveur de la décomposition de ce sel par l'eau. Mais elle n'est particulière qu'aux chlorures métalliques qui se combinent avec de l'eau de cristallisation, et l'élévation de température repose sur cette eau même, dont ils s'emparent et qui les fait passer de l'état liquide à l'état solide, c'est-à-dire que la cause est la même que celle par laquelle les sels oxygénés anhydres s'échauffent quand ils prennent de l'eau de cristallisation.

Les chlorures métalliques anhydres, qui lors de leur dissolution présentent un abaissement de température, ont cette propriété commune avec les sels oxygénés, qui comme ceux-là ne prennent aucune eau de cristallisation. Suivant M. Rose, la production du froid a lieu par la dissolution du sulfate de potasse, du sulfate d'oxyde d'ammonium, du chlorate de potasse, des chromates simple et double de potasse, du nitrate de plomb, des nitrates de soude et de potasse.

Dans la dissolution de ces sels, il y a une différence très-remarquable. Les premiers nommés produisent seulement un abaissement de quelques degrés, tandis que, lors de la dissolution des nitrates de soude et de potasse cet abaissement est beaucoup plus sensible. La solubilité plus ou moins grande dans l'eau peut bien être en partie la cause de cette différence, mais elle n'est pas unique, puisque le chlorate de potasse produit un plus grand abaissement de température par sa solution dans l'eau que le sulfate d'oxyde d'ammonium et le chlorate de potasse, quoique ce dernier sel soit, à la température ordinaire, plus soluble que le premier.

Avec les chlorures métalliques anhydres on remarque une différence semblable, mais plus marquée encore. Peut-être trouverait-on une explication de l'anomalie en question dans la manière dont ces combinaisons du chlore se comportent lors de leur dissolution dans l'eau. Parmi tous les sels que M. Rose a eu l'occasion de soumettre aux épreuves, c'est le chlorure d'ammonium qui par sa dissolution dans l'eau a produit le froid le plus considérable. Le chlorure de potassium produit aussi un fort abaissement dans la température, mais infiniment moindre que le chlorure d'ammonium. Au contraire l'abaissement de température, lors de la dissolution du chlorure de sodium, est extrêmement faible. La cause de ce phénomène est palpable ; elle réside en ce que le chlorure de sodium peut dans certaines circonstances prendre de l'eau de cristallisation. Nous savons en effet, qu'à de basses températures il prend 4 atomes d'eau, mais que l'affinité du chlorure de sodium pour l'eau de cristallisation est tellement faible, que le sel hydraté ne peut subsister que par une basse température. Cette circonstance, quelque faible que soit cette affinité pour l'eau de cristallisation, est cause qu'au lieu d'un abaissement sensible de la température, que devrait produire la dissolution du chlorure de sodium, si, comme le chlorure d'ammonium, il ne pouvait dans aucun cas prendre de l'eau de cristallisation, il n'en résulte au contraire qu'un très-faible abaissement.

Des causes probablement identiques agissent lors de la dissolution des sels oxygénés. Dès lors donc qu'un sel que nous ne connaissons qu'à l'état anhydre ne produit, lors de sa dissolution dans l'eau, surtout lorqu'il est aisément soluble, qu'un abaissement insignifiant de température, nous sommes autorisés à conjecturer qu'il possède une certaine affinité pour une quantité définie d'eau, et que, dans certaines circonstances qui ne sont pas jusqu'à présent éclaircies, on peut l'obtenir à l'état hydraté.

Les sels oxygénés anhydres se comportent vis-à-vis l'eau absolument de la même manière que les autres sels qui ont pris toute la quantité d'eau de cristallisation qu'ils sont susceptibles de recevoir. Ils présentent un abaissement de température, tandis que, si on les traite lorsqu'ils sont à l'état anhydre avec de l'eau, il en résulte une élévation de température. C'est ainsi que le carbonate de soude cristallisé se dissout avec abaissement, et celui anhydre avec élévation de la température de l'eau.

Les chlorures métalliques qui décomposent l'eau ont la plus grande ressemblance avec les sels oxigénés dont la composition leur correspond, c'est-à-dire que, lorsqu'ils se sont combinés avec de l'eau de cristallisation, ils présentent un abaissement de température par leur dissolution dans l'eau. Le chlorure de calcium cristallisé produit du froid par sa dissolution, tandis que, lorsqu'il est anhydre, il développe une élévation assez remarquable de température.

Cette grande analogie entre les sels oxygénés et leurs chlorures métalliques correspondants, tant à l'état anhydre que dans la condition hydratée, est une chose très-digne d'attention. Cette analogie est peut-être de nature à faire donner à l'opinion de Davy et Dulong sur la composition des sels oxygénés la préférence sur celle adoptée jusqu'à présent, surtout depuis que cette opinion est devenue vraisemblable par les expériences de M. Daniell.

Parmi les combinaisons du chlore qui, lors de leur dissolution dans l'eau, décomposent ce liquide, il en est quelques-unes qui, comme M. Rose l'a déjà annoncé, peuvent se combiner avec l'eau en un hydrate solide ; tel est, par exemple, le chloride d'étain. Lorsque son hydrate lui-même est dissous dans l'eau, il en résulte un abaissement de température, tandis qu'au contraire tout le monde sait qu'il y a élévation sensible de cette température quand on traite le chloride d'étain anhydre par l'eau. C'est une preuve que l'hydrate consiste en un hydrochlorate d'oxyde.

Les considérations suivantes démontrent qu'on peut établir entre les chlorures métalliques qui décomposent l'eau et ceux qui ne possèdent pas cette propriété une ligne de démarcation assez tranchée.

On sait que les sels de certains oxydes, comme ceux des oxydes d'antimoine et de bismuth, comme ceux d'oxyde de mercure, sont décomposés par l'eau, et qu'il s'en sépare, soit un sel basique, soit quelquefois un oxyde pur. Cette propriété repose évidement sur cette circonstance, savoir : que l'eau dans ce cas intervient comme base et élimine les oxydes, parce que ce sont des bases plus faibles qu'elles, au moins vis-à-vis certains acides.

Les combinaisons chlorées de l'antimoine et du bismuth, analogues à celles oxygénées de ces mêmes métaux, se comportent vis-à-vis de l'eau comme les sels oxigénés qui leur correspondent. C'est une conséquence nécessaire de ce que l'eau est transformée d'abord en acide chlorhydrique et en oxyde, ce dernier étant éliminé par l'eau en excès. Et en effet, ces chlorides font partie de ceux qui, quand on les traite par l'eau, manifestent, en dépit de leur état solide d'agrégation, une élévation assez sensible de température.

Les sels d'oxyde de mercure sont, comme les sels d'oxydes d'an-

timoine et de bismuth, décomposés par l'eau ; mais avec le chloride dont la composition est analogue à celle de l'oxyde de mercure, il n'y a pas, même par une élévation de température, d'oxyde précipité ou formation d'un sel basique. Mais le chloride de mercure n'est pas décomposé par l'eau ; il produit, quand on le traite par ce liquide, et par suite de ce qu'il ne peut prendre d'eau de cristallisation, un abaissement de température qui, malgré le peu de solubilité du chloride dans l'eau froide, n'est pas très-considérable.

Des considérations semblables à celles que l'on vient d'exposer sur la manière dont les chlorures des métaux se comportent vis-à-vis l'eau peuvent très-bien s'appliquer aux bromures et iodures métalliques, peut-être aussi au cyanogène, et s'étendre même aux sulfocyanures des métaux, lorsqu'on les traite par l'eau. Celles de ces combinaisons qui ont une composition correspondante aux oxydes basiques se dissolvent sans décomposition dans l'eau; de plus elles produisent, lorsqu'elles ne prennent pas d'eau de cristallisation, un abaissement de température par leur solution dans l'eau, de même que les combinaisons correspondantes du chlore. M. Rose a observé la même chose avec les dissolutions des bromures et iodures de potassium, de même qu'avec le sulfocyanure et le cyanure de potassium, qui se dissolvent aussi dans l'eau sans se décomposer. Toutefois la dissolution ultérieure facile de ces sels dans la dissolution ne s'accorde pas parfaitement avec les considérations qui nous occupent en ce moment. D'un autre côté, le fluorure de potassium fondu se dissout dans l'eau avec élévation de température; lorsque M. Rose a cherché la cause de ce phénomène, il a trouvé que ce corps prend de l'eau de cristallisation et qu'il en admet jusqu'à 4 atomes.

Le sulfure simple de potassium, d'après ce qu'en a dit M. Berthier, donne par sa dissolution dans l'eau un dégagement de chaleur très-sensible, ce qui est pour M. Rose, comme il a été déjà dit, une preuve qu'il est décomposé par l'eau, attendu que nous ne connaissons pas de combinaison d'un sulfure de potassium avec de l'eau de cristallisation, ainsi qu'il en existe, suivant M. Berzélius, pour le sulfure de sodium. Le sulfure de barium produit aussi une élévation assez considérable de température, lorsqu'on l'arrose avec un peu d'eau. Il se forme aussi du sulfure hydraté de barium, qui est décomposé lorsqu'on augmente la quantité d'eau, ainsi que M. Rose l'a démontré il y a quelque temps.

BULLETIN SCIENTIFIQUE.

Cours de physique appliquée aux sciences naturelles ; professé au Muséum d'histoire naturelle de Paris, en 1842, par M. Becquerel, professeur.

Ve et dernier article (1).

On comprend en général sous le nom de phosphorescence l'ensemble des phénomènes physiques et chimiques qui donnent naissance à une production de lumière, en exceptant seulement la combustion. Il est cependant des cas, comme dans le bois phosphorescent, où la lumière émise est le résultat d'une espèce de combustion lente, qu'on ne considère comme telle qu'en raison des produits qui se forment. On a désigné ainsi cette classe de phénomènes, attendu que la lueur émise par les corps phosphorescents a de la ressemblance avec celle qui est produite par la combustion lente du phosphore dans l'air. M. Becquerel s'est étendu avec beaucoup de détails sur cette intéressante question, en y consacrant les sept ou huit dernières leçons du cours; il a présenté l'état exact de nos connaissances à ce sujet. Voulant résumer dans cet article tout ce qui est relatif à la phosphorescence, nous ne pourrons qu'indiquer l'ordre suivi par le professeur, les lois générales et les principales observations.

On distingue deux classes de phosphorescence : 1° la phosphorescence produite dans les corps inorganiques et dans quelques corps organiques sous l'influence des agents extérieurs ; 2° la phosphorescence spontanée, produite dans les matières organiques et certains animaux vivants. — M. Becquerel a divisé la première classe de la manière suivante : d'abord, les effets lumineux produits par la percussion, le frottement.... et les autres actions mécaniques; la phosphorescence produite par changement de température, et par la cristallisation; la phosphorescence développée par l'action des rayons solaires et du rayonnement émané de l'étincelle électrique.

Le frottement, la percussion, et en général toute cause de déplacement moléculaire donne naissance à des lueurs plus ou moins fugaces qui constituent la phosphorescence. Or, comme ces changements moléculaires sont toujours accompagnés d'un développement d'électricité, il s'ensuit que la cause la plus probable de l'émission de lumière est due à la réunion des deux électricités dégagées lors de l'action moléculaire. Parmi les nombreuses expériences qui servent à établir cette vérité, nous citerons les plus simples; et d'abord celle-ci, qui a lieu au moment du clivage ou de la séparation d'éléments juxtaposés symétriquement. Nous avons vu que, lorsque l'on clivait une lame de mica, une lame de chaux sulfatée, ou bien encore un rhomboèdre de chaux carbonatée, en ayant soin d'enlever chaque portion détachée avec un manche isolant, on trouvait une électricité contraire sur chaque portion séparée, et cette électricité n'était que celle qui avait échappé à la recomposition au contact. Comme le phénomène du clivage est toujours accompagné d'une lueur phosphorique, on en infère que celle-ci est due à la réunion des deux électricités au contact des deux corps. Un fait général qui vient à l'appui de cette hypothèse, c'est que tout corps phosphorescent n'est pas conducteur de l'électricité, tandis qu'un corps conducteur n'est jamais phosphorescent par aucun procédé possible.—Le frottement, la percussion peuvent donner lieu à une foule de phénomènes lumineux : nous citerons les cristaux de quartz frottés l'un contre l'autre, un morceau de dolomie grenue frottée avec un corps dur. Mais il serait trop long d'énumérer tous les faits, il vaut mieux arriver de suite à la phosphorescence par la chaleur, phénomène plus général.

Un certain nombre de minéraux acquièrent la faculté de luire dans l'obscurité lorsqu'on élève leur température; parmi ces cristaux on doit citer, les fluorures, les sulfures, les carbonates, quelques oxydes métalliques; une des substances qui jouit de cette propriété au plus haut degré est sans contredit la chaux fluatée. De toutes les variétés de couleurs que l'on trouve dans la nature, c'est la verte et la bleue qui sont les plus phosphorescentes.

M. Théodore de Saussure a fait quelques expériences dans le but de prouver que les minéraux phosphorescents ne le sont que par suite des substances étrangères qu'ils renferment, et que le fluor parfaitement pur ne serait pas lumineux; en effet, le spath-fluor blanc ne brille pas lorsqu'on élève sa température, et tous les autres spath-fluor colorés, qui sont actuellement lumineux, une fois qu'ils ont été chauffés perdent leur couleur quand ils ont fini de briller; ce fait venait donc confirmer les expériences de M. de Saussure. Mais M. Pearsal a détruit cette hypothèse en montrant que des morceaux de fluorure qui ont perdu leur phosphorescence, une fois soumis à l'action de décharges électriques, à peu de distance de leur surface, se colorent de nouveau et redeviennent phosphorescents par la chaleur. Outre les minéraux, les huiles essentielles, les limailles des métaux, et différentes autres préparations chimiques sont encore phosphorescentes par la chaleur. Parmi celles-ci, on doit citer les préparations que l'on a nommées phosphores artificiels. On met en première ligne les phosphores (ou pyrophores) de *Canton* et de *Bologne*, qui ne sont autre chose que des sulfates de calcium et de barium, et le phosphore de *Balduin*, qui est le résidu provenant de la décomposition par le feu du nitrate de chaux. Les deux premiers surtout sont très-phosphorescents par la chaleur; mais la lumière émise n'a que peu de durée, et ils ne sont phosphorescents par élévation de température qu'après avoir été préalablement exposés à la lumière du jour ou bien à celle de l'étincelle électrique.

Certaines cristallisations donnent aussi lieu à une émission de lumière; ainsi, lorsque l'acide arsénieux vitreux est dissous à chaux

(1) Voir les numéros 451, 452, 453 et 454 de *L'Institut*.

dans l'acide chlorhydrique, il se dépose par le refroidissement des cristaux d'acide arsénieux opaque, et chaque cristal est accompagné d'une petite étincelle semblable à celle produite par l'électricité. L'acide borique fondu, lorsque sa masse se refroidit, se fendille en donnant naissance à des traînées lumineuses; d'autres corps présentent aussi le même phénomène.

Mais le mode de phosphorescence peut-être le plus curieux est celui que l'on nomme phosphorescence par insolation, c'est-à-dire après exposition préalable à la lumière solaire. De même que pour la chaleur, un grand nombre de minéraux jouissent de cette propriété; parmi eux on distingue la chlorophane et le diamant. Les diamants présentent un fait remarquable dans leur phosphorescence; on a remarqué, en général, qu'ils étaient phosphorescents lorsqu'ils sortaient du sein de la terre et que peu à peu ils perdent cette faculté, comme si la lumière solaire déterminait un autre mode d'arrangement moléculaire. — Les corps qui ont cette faculté portée à un très-haut degré sont les phosphores de Canton et de Bologne, dont nous avons déjà parlé; le premier se prépare en faisant calciner des coquilles d'huîtres, d'abord seules, puis ensuite avec du soufre, ou mieux du persulfure de potassium; et le second en calcinant de la pierre de Bologne pulvérisée (baryte sulfatée) avec une matière organique. Ces pyrophores exposés un moment à la lumière solaire ou diffuse, puis portés dans l'obscurité, présentent les plus belles couleurs. — On avait pensé, à l'époque où ces faits ont été observés pour la première fois, que la lumière était absorbée par ces corps, puis ensuite émise à l'obscurité; mais cette conjecture est facile à détruire, surtout à présent que l'on sait que ce ne sont pas les rayons lumineux qui agissent, mais bien des rayons que l'on a nommés rayons phosphorogéniques, qui sont en général plus réfrangibles que les rayons lumineux, et qui sont différents suivant les différentes matières impressionnables. — M. Becquerel s'est étendu sur cette dernière question, et a développé le mode d'action des rayons phosphorogéniques et des rayons qui détruisent la phosphorescence; après cela, il a traité de la phosphorescence produite par l'électricité.

Si l'on fait passer, à une très-petite distance de la surface d'un minéral, la décharge d'une bouteille de Leyde, immédiatement après le passage de l'étincelle le corps est phosphorescent; on a démontré que l'effet n'est pas dû à l'électricité agissant comme force mécanique, mais bien comme lumière, c'est-à-dire qu'il provenait du rayonnement émané de l'étincelle. M. Becquerel, de concert avec M. Biot, a démontré que ce rayonnement, qu'on a nommé rayonnement phosphorogénique de l'étincelle électrique, était différent du rayonnement lumineux. Ce qu'il y a de remarquable, c'est qu'à l'aide de l'étincelle électrique tous les corps non conducteurs de l'électricité sont phosphorescents; son mode d'action est plus puissant que le rayonnement phosphorogénique qui accompagne la lumière solaire.

M. Becquerel a terminé son cours en exposant avec détail les phénomènes de phosphorescence dans les corps organisés. Dans ces derniers, l'émission de lumière est due, soit à des actions lentes et spontanées, soit à la volonté de l'individu. L'étude de cette classe de phénomènes a une grande importance, attendu qu'elle peut nous révéler la présence de l'électricité dans quelques-uns des phénomènes de la vie. Les Poissons de mer en général et certains Quadrupèdes sont phosphorescents après leur mort, et particulièrement le Maquereau, le Merlan et le Hareng; les animaux qui pendant leur vie sont phosphorescents sont : la Pholade, la Méduse phosphorescente, différents Mollusques et Infusoires marins, et une Crabe appelée *Cancer fulgens*. Parmi les Insectes on remarque les Lampyres (Ver luisant), plusieurs espèces de Fulgores ou Mouches lanternes, et la Scolopendre électrique. — Dans le règne végétal, on a le bois dans certain état de décomposition, des fleurs, des byssus, etc... — La lumière émise par les matières animales privées de vie précède leur putréfaction; c'est pour ainsi dire un état intermédiaire entre l'état de vie et la putréfaction; car une fois que celle-ci l'emporte la lumière cesse; la phosphorescence semble donc se manifester lors de la lutte entre la nature organique et la nature inorganique. Dans tous les animaux vivants qui sont lumineux, la phosphorescence paraît être le résultat d'une action chimique que domine la volonté de l'individu, puisqu'il a la faculté de la diminuer insensiblement jusqu'au point de la faire disparaître tout à fait.

Il est un fait remarquable que nous ne devons pas oublier de mentionner : c'est celui de la phosphorescence de la mer, phosphorescence qui se manifeste dans certaines contrées et surtout dans le voisinage des côtes; il paraît que cette phosphorescence est due à la présence d'Infusoires et d'Annélides lumineuses. M. Ehrenberg, qui a fait des observations curieuses à ce sujet, a reconnu que cette lueur était due à de petites étincelles qui se succédaient avec une grande rapidité et qui partent du corps même des Annélides. Ces étincelles ne proviennent pas d'une sécrétion de l'animal, mais bien d'un acte spontané de l'animal qui se manifeste aussitôt qu'on l'irrite par des moyens mécaniques ou chimiques; les phénomènes sont d'autant plus intenses que les animaux sont plus petits. Cette profusion de fluide électrique mise en mouvement par les animaux des classes inférieures est destinée à remplir d'autres fonctions dans les animaux d'un ordre plus élevé; nous disons fluide électrique, car on ne peut douter que la lueur émise par les corps phosphorescents ne soit due à la réunion des deux électricités désunies par le trouble de l'équilibre moléculaire.

— Dans les quelques articles que nous avons consacrés au cours de M. Becquerel, nous n'avons pas eu la pensée d'en rendre compte d'une manière complète. Nous n'avons guère fait qu'indiquer l'ordre suivi par le professeur et quelques-unes des principales questions qui y ont été traitées. Mais nous avions pensé qu'il n'était pas sans quelque intérêt de faire connaître le plan de ce cours, en raison de son importance et de sa nouveauté; et ce que nous avons dit est suffisant pour le but que nous nous étions proposé. ***

CHRONIQUE.

Nous apprenons que M. Elias, de Harlem, vient de tenter un nouvel essai d'application de l'électro-magnétisme employé comme force motrice. — La machine qu'il a imaginée diffère essentiellement des appareils de M. Jacobi, de Pétersbourg, qui le premier a eu l'idée de ces applications. Les appareils de celui-ci, qui remontent à l'année 1839, étaient fondés sur cette supposition erronée que le pouvoir des barreaux magnétiques réside exclusivement dans leurs extrémités; de là la forme que l'on a donnée jusqu'ici aux machines électro-magnétiques, telle que celle d'un fer de cheval, qui, en même temps qu'elle produit une interruption nécessaire du courant magnétique à chaque nouvelle inversion des pôles, laisse sans emploi la puissance qui réside dans les autres parties des barreaux. La nouvelle invention de M. Elias, au contraire, si l'on s'en rapporte aux renseignements, très-incomplets d'ailleurs, qui ont été publiés, aurait ce grand avantage de rendre effective toute la puissance du courant magnétique, sans interruption et sur toute l'étendue de l'appareil. « En effet, écrit-on, l'appareil consiste en deux anneaux concentriques de fer doux placés dans le même plan, sur lequel l'un est immobile, tandis que l'autre peut tourner autour de son axe. Au moyen d'un fil de laiton tourné autour de chacun de ces anneaux, on a 6 pôles magnétiques placés à égale distance l'un de l'autre, le tout étant tellement disposé qu'un anneau exerce son pouvoir d'induction sur l'autre anneau à travers toute sa circonférence, et toujours à la même distance. Un modèle, en petit, de cette invention importante a été mis sous les yeux du public; et, d'après le dire de personnes compétentes, on doit en attendre les plus heureux résultats. »

SOMMAIRE du N° 455.

Le Propriétaire, Rédacteur en chef, EUGÈNE ARNOULT.

PARIS. — Imprimerie d'A. René et Comp., rue de Seine, 32.

10e ANNÉE.

BUREAUX A PARIS,
Rue Guénégaud, 19.

DIRECTEUR :
M. EUGÈNE ARNOULT.

Ce journal se compose de deux Sections distinctes, auxquelles on peut s'abonner séparément.
La 1re Section traite des Sciences proprement dites et de leurs applications : Mathématiques, Astronomie, Physique, Chimie, Zoologie, Botanique, Géologie, etc. — Elle paraît tous les Jeudis par numéros de 16 à 24 colonnes.
La 2e Section traite des Sciences historiques, archéologiques et philosophiques : Archéologie, Ethnographie, Philologie, Économie politique, etc. — Elle paraît le 1er de chaque mois par numéros de 32 à 40 colonnes.
Chaque Section forme par an un volume suivi de tables.

L'Institut,

JOURNAL UNIVERSEL DES SCIENCES
ET DES SOCIÉTÉS SAVANTES
EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER.

1ÈRE SECTION.
Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

N° 456.
22 Sept. 1842.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL

	Paris.	Dépt.	Étrang.
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section..	20	22	24
Ensemble..	40	45	50

PRIX DES COLLECTIONS.
1re Section,
Fondée en l'année 1833.
1833-1841, 9 vol. . 108 f.
Toute année séparée. 12
2e Section.
Fondée en l'année 1836.
1836-1841, 6 vol. . 48
Toute année séparée. 8
Pour les Dép. et pour l'Étr., les frais de port sont en sus, savoir : 3 ou 4 fr. par vol. de la 1re Section, et 2 ou 4 fr. par v. de la 2e Section.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 19 septembre 1842. — Présidence de M. PONCELET.

LECTURES.

CHIMIE : *Sur les matières sucrées de la betterave et du maïs.* — Dans un travail publié il y a douze ans, M. Pelouze avait indiqué, contrairement à l'opinion généralement reçue alors, que la betterave ne renfermait pas d'autre matière sucrée que le sucre cristallisable, c'est-à-dire que le sucre identique avec celui de canne. Ce résultat a été confirmé, dans ces derniers temps, par M. Péligot, et étendu par lui à la canne elle-même. Mais M. Biot étant venu, dans la dernière séance, faire connaître les résultats de recherches expérimentales, entreprises avec M. Soubeiran, sur les produits sucrés du maïs, recherches desquelles il résulte que deux espèces de sucre différentes existent simultanément dans le maïs; comme, par analogie, on aurait pu croire que la betterave et la canne contiennent aussi une quantité minime de sucre autre que celui de canne, M. Pelouze a cru devoir contrôler les premiers résultats par de nouvelles expériences. — Leur exposé est l'objet de la note lue dans cette séance, et dont nous allons indiquer le contenu.

On sait que M. Froemmer a appliqué dernièrement à l'analyse quantitative des sucres la propriété que ces substances possèdent toutes, à l'exclusion du sucre de canne, de réduire facilement les sels de cuivre au milieu d'une liqueur alcaline. M. Pelouze s'est d'abord assuré de la sensibilité de ce procédé; elle est telle qu'il a pu reconnaître la présence du sucre de raisin dans de l'eau qui n'en renfermait pas au delà de 4 à 5 milligrammes par litre, alors d'ailleurs que cette eau contenait les quantités les plus diverses de sucre de canne. — M. Pelouze a constaté, en second lieu, que le jus de la betterave ne contient absolument que du sucre cristallisable quand on a le soin de l'examiner au moment même de son extraction. Le réactif de M. Froemmer n'y détermine aucun trouble, même à 100°. — D'un autre côté, en ajoutant à un litre de jus de betterave quelques gouttes de liquide retiré par l'expression d'un seul grain de raisin, il est très facile de constater immédiatement la présence du sucre de la seconde espèce dans le mélange. — Le suc de betterave, abandonné à lui-même, s'altère avec rapidité, et après quelques heures on y reconnaît la présence d'une quantité très sensible de sucre de la seconde espèce. — Le suc extrait des tiges de maïs, soit en les râpant, soit en les exprimant, donne, avec le sulfate de cuivre alcalin, l'indice de l'existence d'un sucre autre que celui de canne. Cette expérience s'accorde avec le résultat annoncé par MM. Biot et Soubeiran.

En terminant, M. Pelouze ajoute qu'un de ses élèves, M. Barreswil, est parvenu, après avoir vaincu de nombreuses difficultés, à appliquer à l'analyse quantitative du sucre de canne le procédé de M. Froemmer convenablement modifié.

Après la lecture de cette note, M. Thénard a appelé l'attention de M. Pelouze sur l'existence possible de l'amidon dans le suc de maïs, et par suite sur sa transformation en sucre. Il ne lui paraît pas démontré d'une manière complète que le maïs contient un sucre autre que celui de canne.

M. Pelouze ne pense pas que le suc clair et filtré de cette plante puisse tenir en suspension des grains d'amidon. Cependant il ne manquera pas de s'assurer si l'opinion de M. Thénard est fondée.

MÉTÉOROLOGIE : *Suspension de poussière dans les nuages.* — M. Dufrénoy lit une note contenant les résultats de l'examen chimique et microscopique qu'il a fait d'une poudre recueillie à Amphissa, en Grèce, après une pluie lente et douce; cette pluie a été signalée à l'Académie par M. Bouros, d.-m. à Athènes, comme

DOCUMENTS BIOGRAPHIQUES.

En quelques mois l'Académie des Sciences de Paris a perdu trois de ses membres, deux dans la section de médecine et de chirurgie, M. Double et M. Larrey; le troisième dans la section des académiciens libres, M. Pelletier. Nous allons réunir ici sur eux, sur leur vie, sur leurs travaux, quelques documents extraits des discours qui ont été prononcés à leurs funérailles par leurs confrères de l'Institut.

Extrait d'un discours prononcé aux funérailles de M. DOUBLE, le 15 juin 1842, par M. ROUX.

....M. Double (François-Joseph) venait d'entrer dans sa soixante-septième année; il était né en 1776, le 6 mars, à Verdun, dans le département de Tarn-et-Garonne. Son père, médecin lui-même, lui avait sans doute, de bonne heure, inspiré le goût de la science qu'il devait cultiver avec tant d'éclat; éducation d'exemple dont on retrouve les heureux fruits chez beaucoup d'hommes. Son esprit avait été si bien façonné par de bonnes études, et telle était la portée de l'intelligence du jeune Double, qu'il avait pu recevoir le titre de docteur à vingt-deux ans. C'est à l'École de Montpellier, à une époque où cette École conservait encore tout le prestige attaché à son antique origine, en même temps que la religion des principes qui l'avaient rendue célèbre, que M. Double avait fait toutes ses études médicales; c'est là qu'il composa, pour sa dissertation inaugurale, un premier travail, qui fut remarqué, sur l'imminence des maladies en général; c'est là qu'il avait pris le germe de quelques vues, de quelques opinions un peu systématiques, et d'une certaine manière de philosopher en médecine, en désaccord quelquefois avec la stricte et rigoureuse observation des faits, dont quelques lueurs perçaient toujours dans sa conversation comme dans ses travaux scientifiques, qu'on lui a quelquefois reprochées, et dont, en effet, on pourrait avoir à craindre les écarts chez des esprits qui n'auraient pas l'élévation et la supériorité du sien. Était-ce de la part de M. Double excès de reconnaissance pour les maîtres qui l'avaient formé? N'était-ce pas plutôt le fait de cette disposition de la plupart des hommes à conserver l'empreinte de leurs premières impressions, empreinte dont on retrouve plus tard comme un reflet dans toutes les productions de leur esprit, non moins que dans leurs habitudes, leurs goûts, leurs penchants et leur caractère.

Quoi qu'il en soit, et après quelques années pendant lesquelles de tristes événements domestiques, enfantés par les circonstances politiques de cette époque, avaient mis son courage et son dévouement à une grande épreuve, M. Double fut attiré à Paris par le désir d'y voir, d'y connaître, d'y apprendre ce qu'il n'avait pu ni voir, ni connaître, ni apprendre à Montpellier : c'était en 1803. L'illustre Barthès s'était constitué de loin son protecteur et l'avait recommandé à quelques-unes des célébrités médicales du temps, particulièrement à l'excellent M. Sédillot, dont il eut bientôt conquis l'amitié, dont il ne

étant tombée sur une partie du Péloponèse dans la nuit du 24 au 25 du mois de mars dernier. La faible quantité de matière envoyée par M. Bouros ($0^{gr},423$) n'a pas permis d'en faire une analyse complétement rigoureuse; néanmoins les résultats combinés de cette analyse et de l'examen microscopique permettent à M. Dufrénoy d'assurer que cette poussière avait été enlevée de la surface du sol par un phénomène atmosphérique ou terrestre. En effet, sa composition a été trouvée, aproximativement :

Carbonate de chaux.	24
Hydrate de peroxide de fer.	31
Sables granitiques.	45

et le résidu examiné au microscope se composait de grains tous cristallins, mais anguleux et fragmentaires; on y a distingué : 1° des lamelles de mica argentin très-brillantes ; 2° du quartz hyalin à cassure conchoïde; 3° des fragments blancs laiteux demi-translucides à cassure lamelleuse, analogues à du feldspath; 4° des grains brun-rougeâtre, ressemblant au grenat; 5° des grains d'un noir brillant, légèrement attirables à l'aimant, et que le chalumeau a montré être du fer titané; 6° des parties bacillaires noires, analogues à la tourmaline; 7° des fragments de quartz hyalin, pénétrés de ces mêmes baguettes noires et semblables au *schorl-rock* (hyalotourmalite), si fréquent dans les terrains primitifs. — Cette poussière est donc exactement composée comme le serait une poussière formée par le mélange de détritus de roches anciennes et de roches calcaires, analogues à celles qui composent le sol de la Grèce.

Il y a deux ans l'Académie avait chargé M. Dufrénoy d'un travail analogue pour une poussière recueillie au Vernet par M. le commandant Coudert; le résultat de son examen l'avait conduit à la même conclusion. Mais la pluie argileuse du Vernet était tombée par un temps d'orage, tandis que le phénomène arrivé en Grèce se présente avec des circonstances qui lui donnent plus d'intérêt; car, s'il faut en croire la relation de M. Bouros, c'était une pluie colorée, lente et, douce, qui s'est étendue sur une surface considérable, a duré plus d'une heure; et malgré que les rapports reçus par le gouvernement grec annoncent qu'on a ressenti dans la même nuit des tremblements de terre locaux, le baromètre n'a révélé aucune perturbation dans l'atmosphère. Il est dès lors probable que la poussière n'est pas retombée immédiatement après avoir été soulevée, ainsi que cela paraît avoir eu lieu au Vernet. Peut-être cette poussière, d'abord aspirée par une espèce de trombe, ou plutôt soulevée par les gaz qui s'échappent quelquefois avec abondance du sol, lors des tremblements de terre, s'est-elle distribuée d'une manière uniforme dans un nuage qui l'a retenue en suspension pendant un temps plus ou moins long; et celui-ci s'étant ensuite résolu en pluie a abandonné graduellement cette poussière, qui s'est alors répandue sur tous les points où le nuage s'est promené.

M. Gallois, ingénieur en chef des mines, a observé en 1813 à Idria, en Carniole, un phénomène qui paraît à M. Dufrénoy donner quelque vraisemblance à cette opinion. Il rapporte que le 14 mars de cette année, il tomba avec abondance une neige colorée en rouge, d'autant plus remarquable que les montagnes qui environnent Idria avaient depuis longtemps revêtu le manteau éblouissant qui les recouvre pendant plusieurs mois de l'année. Après trois heures environ, la neige, qui continuait à tomber, reprit sa blancheur éclatante; mais on distinguait dans les escarpements et dans les coupures artificielles une couche de neige rougeâtre de deux pouces d'épaisseur. M. Gallois fit fondre plusieurs litres de cette neige colorée, et il adressa à Vauquelin une certaine quantité de la poussière qu'il avait recueillie. Elle était d'un jaune rougeâtre d'une finesse extrême. Cependant, malgré sa ténuité, Vauquelin y reconnut des lamelles de mica très-distinctes, ainsi que des grains noirs. Comme la poussière du Vernet et comme celle envoyée à l'Académie par M. Bouros, elle contenait du calcaire, du peroxyde de fer, et des grains insolubles dans l'acide, appartenant très-probablement, d'après l'analyse que Vauquelin en donne, à des roches anciennes. Il annonce en outre y avoir reconnu du titane. La neige colorée de la Carniole présente donc une identité presque complète avec la pluie de la Grèce.

Cette comparaison conduit M. Dufrénoy à penser que la plupart des pluies chargées de matière terreuse ont pour origine les causes sans cesse agissantes à la surface de la terre; que ce phénomène, quoique local, est susceptible d'un certain développement; enfin, que les matières pulvérulentes soulevées dans l'atmosphère peuvent rester suspendues dans les nuages un temps assez long.

Chimie : *Nouvelle combinaison de chlore et d'oxygène.* — M. Millon, professeur de chimie au Val-de-Grâce, lit un mémoire dont voici l'analyse.

Dans un précédent mémoire M. Millon a démontré que la combinaison d'oxygène et de chlore qu'on avait appelée généralement *deutoxyde de chlore*, et qui a pour formule $Cl\,O^4$, est un acide complexe, incapable de former des sels, et qui, au contact des bases alcalines, se convertit en chlorite. Il avait observé ce dédoublement dans l'action de $Cl\,O^4$ sur la potasse, et confirmé sa nature par l'analyse du composé d'argent $Cl\,O^3\,Ag\,O$, lequel s'obtient par la double décomposition du chlorite de potasse et du nitrate d'argent. Ces premiers faits rendaient probable l'existence d'une nouvelle combinaison de chlore et d'oxygène, dont la formule serait $Cl\,O^3$. Il annonce aujourd'hui avoir en effet isolé cette dernière combinaison, et trouvé plusieurs procédés simples qui permettent de la préparer abondamment Une fois ce composé nouveau bien déterminé, il a trouvé qu'il se formait dans les circonstances les plus nombreuses et les plus diverses. Je résumerai bien simplement, dit-il à ce sujet, la fréquence de cette production, et en même temps je donnerai une idée générale très-nette de ce composé, qu'il faut appeler *acide chloreux*, en disant qu'il

tarda pas à partager les occupations, et à la famille duquel il s'attacha en épousant une fille du célèbre chimiste Pelletier, la sœur de notre confrère actuel (1). Il est probable que le jeune docteur de Montpellier avait un secret pressentiment des succès qui l'attendaient dans la capitale; car on raconte qu'en recevant les embrassements de sa mère et d'une sœur qu'il chérissait, avec une modique somme d'argent qui devait lui servir pour un séjour à Paris pendant six mois seulement, il leur dit : « Je n'épuiserai pas ce que vous mettez à ma disposition; je saurai promptement me créer des ressources, et mes enfants, si le ciel doit m'en accorder, seront baptisés sur les bords de la Seine. »

Jamais patronage n'a été mieux appliqué; jamais pressentiment ne s'est mieux réalisé. M. Double ne tarda pas, en effet, à se faire un nom par ses travaux en littérature médicale, et par quelques mémoires de médecine pratique : il les consignait dans le journal que publiait alors M. Sédillot, journal qui, sous les deux titres successifs de *Recueil périodique de la Société de Médecine*, et de *Journal général de Médecine*, a été, pendant les vingt premières années de ce siècle, presque le seul ou du moins le premier des ouvrages périodiques consacrés aux sciences médicales. De simple collaborateur qu'il fut d'abord, il devint plus tard rédacteur principal de ce journal, auquel il sut conserver une grande importance. On a peine à concevoir comment un seul homme a pu suffire pendant sept ou huit années à l'analyse raisonnée et toujours piquante de tant d'ouvrages sur des sujets si divers, à des comptes rendus si substantiels et si réguliers sur la constitution médicale de Paris, à tant de mémoires originaux, alors que la confiance publique commençait à l'environner et que croissait si rapidement sa réputation comme praticien : c'est que M. Double était doué d'une prodigieuse facilité pour le travail, et d'une aptitude singulière à se familiariser avec tout ce qui se faisait dans les sciences; c'est qu'alors comme plus tard, et que plus tard comme alors, sa vie était une vie toute de travail en même temps que de dévouement à sa famille et à ses amis. On serait étonné si l'on savait combien peu d'instants, pendant toute sa carrière, il a donnés à la distraction et aux plaisirs; aussi trouvait-il toujours, au milieu de ses occupations obligées de chaque jour, et de ses travaux les plus pressants, le moyen d'étendre son érudition déjà si vaste, et d'ajouter aux ornements de son esprit, déjà si nourri des beautés de la littérature ancienne et de la littérature moderne.

C'est dans le même temps qu'un concours ayant été ouvert par Napoléon pour des recherches sur le croup, M. Double, jeune encore, et qui ne semblait pas s'être trouvé dans une position favorable pour recueillir les matériaux propres à élucider l'histoire de cette maladie, ne craignit pas de descendre dans l'arène. Il n'obtint pas le prix, que se partagèrent alors Albertz, médecin

(1) Celui qui vient de mourir un mois après M. Double.

se forme toutes les fois qu'on désoxyde l'acide chlorique. L'acide chloreux est la combinaison oxygénée du chlore la plus stable, en présence d'un agent de désoxydation quel qu'il soit, pourvu qu'on se maintienne dans les limites de température au delà desquelles cet acide ou ses composés se détruisent. C'est ainsi que l'acide chloreux résiste à l'action réduisante de presque toutes les substances organiques, de presque tous les métaux, et qu'il est un produit de la calcination du perchlorate de potasse qui donne du chlorite avant de donner du chlorure. Nous allons maintenant décrire deux procédés de préparation que fait connaître M. Millon, lesquels ont chacun leur avantage, suivant les cas.

On obtient l'acide chloreux en introduisant dans un ballon d'une capacité de 3 à 400 centimètres cubes, qu'on remplit presque jusqu'au col, un mélange d'acide tartrique, de chlorate de potasse et d'acide nitrique du commerce, pesant 1,327, et d'eau, dans les proportions suivantes :

Acide tartrique.	1
Chlorate de potasse.	4
Acide nitrique.	6
Eau.	8

On introduit d'abord l'acide tartrique et le chlorate de potasse, grossièrement mêlés, sans pulvérisation, et l'on verse ensuite l'acide nitrique et l'eau préalablement mélangés; on adapte le reste de l'appareil, et le gaz, desséché sur du chlorure de calcium, tombe dans les flacons secs, ou bien se rend dans un appareil de Wolf pour se dissoudre dans l'eau. La réaction s'engage d'elle-même si on attend quelques instants (à + 25°), mais on peut sans crainte la commencer en mettant un seul charbon allumé sous le ballon de dégagement; on chauffe ensuite de manière à ne pas dépasser la température de 45 à 50°. L'opération est terminée quand le mélange se déclare. — Dans cette réaction, l'acide chloreux est mêlé d'acide carbonique; l'auteur l'indique néanmoins comme procédé de préparation, parce que le dégagement se fait avec une facilité remarquable, et parce que l'acide chloreux ainsi obtenu suffit à presque toutes les expériences qu'on peut tenter sur lui. Il se fait quelquefois des secousses dans l'appareil, mais elles ne prennent jamais le caractère des explosions violentes qui rendent si dangereuses les recherches qu'on tente, par exemple, sur l'acide hypochlorique.

Quand on veut obtenir l'acide chloreux parfaitement pur, il faut remplacer l'acide tartrique par l'acide arsénieux, et l'acide nitrique du commerce par de l'acide nitrique de même densité, ne contenant point d'acide sulfurique ni d'acide hydrochlorique. On change également les proportions contre les suivantes :

Acide arsénieux.	15
Chlorate de potasse.	20
Acide nitrique.	60
Eau.	20

On pulvérise finement ensemble le chlorate de potasse et l'acide arsénieux, dont on fait une pâte molle par l'addition d'un peu d'eau, et on verse ensuite le mélange d'acide nitrique et d'eau. Il est plus sûr ensuite de chauffer graduellement au bain-marie, de manière à ne pas dépasser + 50°. Si l'on négligeait de prendre de l'acide nitrique pur, on aurait, au commencement de la réaction, de fortes détonations dues à un dégagement d'acide hypochlorique, et l'on ne pourrait commencer les réactions qu'après avoir maintenu le flacon renfermant le mélange dans de l'eau froide, durant trois ou quatre heures. Après ce temps, on pourrait adapter le ballon également rempli jusqu'au col, et le dégagement se ferait régulièrement. Lorsqu'on suit rigoureusement les précautions qui viennent d'être indiquées, les secousses du gaz, et par suite la rupture de l'appareil, sont chose fort rare; il est bon toutefois de se prémunir en couvrant l'appareil d'un linge plié en double.

Dans les deux modes de préparation qui viennent d'être indiqués, l'acide nitrique fournit un intermédiaire dont le rôle est intéressant. Il est désoxydé par les acides arsénieux et tartrique; l'acide nitreux formé réagit à son tour sur le chlorate de potasse. Il y a donc successivement désoxydation et réoxydation de l'acide nitrique. M. Millon s'est assuré par l'expérience qu'un courant de deutoxyde d'azote, qui traverse une solution de chlorate de potasse dans l'acide nitrique, maintenue à + 40°, détruit tout le chlorate, dont l'oxygène se fixe en partie sur l'acide nitreux, tandis que le reste des éléments de $Cl\,O^5$ se dégage à l'état de $Cl\,O^3$. Ce procédé conviendrait à la préparation de l'acide chloreux, sans la complication de l'appareil.

Disons maintenant quelques mots des propriétés de cette nouvelle combinaison. — L'acide chloreux est un gaz d'un jaune verdâtre très-foncé; son odeur irrite fortement la gorge et les poumons; elle se confond avec celle de l'acide hypochlorique. Il décolore le papier de tournesol et le sulfate d'indigo. Il se liquéfie par le froid en un liquide rouge d'une teinte moins foncée que celle de l'acide hypochlorique; il faut aussi un abaissement de température plus considérable. Il se décompose à + 57°, en produisant une légère secousse. Sa solution a une saveur caustique; elle est verte quand le gaz est en petite quantité, et d'un jaune d'or très-foncé quand l'eau a pris cinq à six fois son volume du gaz, ce qui paraît être la limite de sa solubilité à + 20°. Cette solution tache, au bout de quelques instants, la peau en jaune. Une seule bulle de gaz suffit pour colorer un litre d'eau. C'est un pouvoir tinctorial qui ne peut être comparé qu'à celui des chromates solubles. — Il a été impossible d'analyser ce gaz par l'appareil à boules que M. Gay-Lussac a si heureusement appliqué à l'analyse de l'acide hypochlorique, $Cl\,O^4$. Dans cet appareil l'acide chloreux se transforme en chlore, oxygène et acide perchlorique, lequel résiste ensuite à la chaleur d'un tube de verre chauffé au rouge dans une longueur de 40 centimètres. Mais le dosage des

de Brême, et M. Jurine, de Genève, mais il eut la première mention honorable : c'était encore un assez beau triomphe dans un concours qui avait fixé les regards de toute l'Europe, et dans lequel la récompense a emprunté un si grand éclat de celui de l'homme au nom duquel elle était décernée.

A la publication de son ouvrage sur le croup M. Double fit succéder celle d'un ouvrage plus étendu, d'un travail de longue haleine, qui, dans une certaine limite, sous un certain rapport, et dans un but déterminé, embrasse toute la médecine, je veux dire touche à toutes les maladies qui sont de son domaine : c'est un *Traité complet de Séméiotique;* c'est l'histoire des phénomènes dans toutes les maladies, envisagés comme bases de diagnostic et comme éléments de pronostic, c'est-à-dire comme signes de l'état présent et comme présages d'un état futur : œuvre considérable, fruit de longues méditations, qui ne pouvait être exécuté que par un esprit observateur, et qui confirma la réputation que M. Double s'était déjà acquise comme penseur et comme praticien.

Plus tard, sa coopération comme médecin, et pour confirmer par l'expérience ce que le raisonnement et la théorie firent promptement présumer, vint en aide à MM. Pelletier et Caventou dans les recherches chimiques de ce dernier, et sanctionna tout ce qu'il y avait de beau et d'utile dans la découverte du sulfate de quinine. Ainsi deux hommes déjà unis par des liens de famille, et entre lesquels s'était maintenue jusqu'à ce jour la plus étroite amitié, avaient réuni leurs efforts pour créer une des innovations les plus heureuses et les plus importantes qui aient été faites depuis des siècles en thérapeutique médicale. M. Pelletier, conjointement avec M. Caventou, ouvrait la voie dans la découverte des alcalis végétaux, et M. Double, par des observations multipliées et dans des mémoires pleins d'intérêt, montrait le premier l'efficacité du sulfate de quinine contre les fièvres intermittentes, et tous les avantages que la médecine devait retirer de la substitution de cette préparation du quinquina au quinquina proprement dit.

L'Académie des Sciences méritait bien qu'on lui offrît les prémisses de ces travaux, et qu'on les soumît à sa sanction; c'est ce que firent MM. Double et Pelletier, dont l'attente ne fut pas trompée. L'approbation de l'Académie était pour l'un comme pour l'autre un acheminement à de plus grandes marques de distinction : je me trompe, et pour M. Double particulièrement, que tant d'autres services déjà rendus à la science, tant d'autres travaux plaçaient si haut dans l'opinion publique, et chez lequel tant et de si beaux rapports, faits par lui à l'Académie royale de Médecine, décelaient un esprit essentiellement académique, ce n'était qu'un droit de plus qu'il acquérait à sa prochaine admission dans le sein de l'Académie des Sciences. Il y remplaça Portal dans la section de médecine et de chirurgie en 1832....

....On s'est demandé comment M. Double, dont le style, comme écrivain, avait tant d'abondance et d'éclat, qui joignait à une élocution si claire, si facile et parfois même si brillante, une si grande variété de connaissances, de celles surtout qu'on acquiert rarement pour soi seulement, mais presque tou-

éléments se fait sans peine à l'aide d'un petit tube de verre rempli de cuivre métallique. Le gaz bien desséché arrive sur le métal, qui doit être chauffé dans une étendue de 7 à 8 centimètres. Si l'on ne chauffait qu'en un point, l'acide perchlorique échapperait en partie à la décomposition. La moyenne de trois analyses a donné 60,15 pour 100 de chlore, ce qui conduit à la formule $Cl\,O^3$. Le calcul donne 59,65 pour 100 de chlore.

Indépendamment des transformations de l'acide chloreux gazeux et dissous, dans lesquelles on trouve ce composé d'une extrême sensibilité à la lumière, on observe encore, au contact de l'air humide le phénomène suivant.—Si l'on prend un ballon de 8 à 10 litres, qu'on verse un peu d'eau et qu'on l'agite de manière à saturer l'air intérieur d'humidité ; si l'on introduit ensuite quelques gouttes d'une solution aqueuse d'acide chloreux, tenant tout au plus son volume de gaz en dissolution, on voit presque aussitôt partir du fond du ballon des vapeurs blanches très-denses qui s'élèvent insensiblement, remplissent toute la capacité du vase, et finissent même par déborder. On obtient ainsi, à l'aide de quelques bulles d'un gaz étranger disséminé dans un réservoir relativement immense, l'image d'un brouillard épais ; et pourtant le gaz, au moment de son introduction, est déjà saturé d'humidité. Ce phénomène dure une demi-heure environ ; il s'accomplit dans une atmosphère d'hydrogène, d'acide carbonique ou d'oxygène, aussi bien que dans l'air ordinaire.

L'acide chloreux à l'état de gaz se caractérise, à l'égard des métaux, par une inertie remarquable. Le cuivre, le plomb, l'étain, l'antimoine, le zinc et le fer eux-mêmes, réduits tous en limaille très-fine, restent une heure et plus dans son atmosphère sans la moindre trace d'altération. Le mercure fait exception ; il absorbe le gaz à la température ordinaire, sans laisser de résidu.—L'acide chloreux en solution dans l'eau donne des résultats différents et très divers entre eux. Ainsi le mercure donne des oxydo-chlorures ; le cuivre, un mélange de chlorate et de chlorure ; le zinc et le plomb donnent des chlorures et des chlorites. L'antimoine ne s'attaque nullement, si prolongé que soit son contact ; il se place sous ce rapport à côté de l'or et du platine, et après plusieurs métaux sur lesquels il l'emporte constamment par son affinité générale. —Les oxydes présentent aussi de nombreuses particularités, et, sans parler des oxydes appartenant aux sections inférieures, les oxydes alcalins et terreux ne se combinent qu'après une grande résistance. La chaux hydratée est sans action sur le gaz, et la potasse elle-même en solution, mélangée au gaz également dissous, reste plus de vingt minutes sans donner naissance à un chlorite ; on agite inutilement le mélange des deux solutions. — La potasse, la soude et la baryte forment des chloristes acides colorés fortement en rouge, mais qu'il est impossible d'obtenir à l'état cristallin. Quelques chlorites neutres qui existent en solution se décomposent par la concentration de leur liqueur. Quelques-uns encore, tels que ceux de manganèse, de fer et de mercure, ne paraissent pas exister dans les circonstances ordinaires ; mais les chlorites de plomb, d'argent, de baryte, de strontiane, donnent des sels cristallins faciles à analyser. Tous ces chlorites, indépendamment des propriétés générales qu'on prévoit et qui consistent dans leur décomposition, leur déflagration, etc., présentent un caractère sensible : lorsqu'on les traite par l'acide nitrique affaibli, ils laissent dégager un gaz jaune très-colorant, très-odorant qui n'est autre que l'acide chloreux lui-même.

Ce gaz se distingue du chlore en ce que son pouvoir décolorant n'est pas détruit par une solution d'acide arsénieux dans l'acide hydrochlorique ; il continue d'agir sur le sulfate d'indigo, quelle que soit l'addition d'acide arsénieux. Le gaz se distingue encore de l'acide hypochlorique en ce qu'il ne fournit point de chlorate avec la potasse, et peut être chassé de sa solution dans l'eau par un courant d'acide carbonique sans y laisser une trace d'acide chlorique.

CHIMIE : *Ethal*.—M. de La Provostaye lit, en son nom et au nom de M. Desains, un mémoire sur quelques produits de l'action réciproque de l'éthal et du sulfure de carbone.

L'éthal, obtenu par M. Chevreul dans la saponification du blanc de baleine, fut, il y a quelques années, l'objet d'une étude attentive par MM. Dumas et Péligot. Ces deux chimistes fixèrent par des expériences nettes et précises la nature de ce composé, qui, entre leurs mains, vint se ranger définitivement dans la grande classe des alcools. On est pourtant loin d'avoir pour l'éthal une série complète, et dès lors il n'est pas sans intérêt d'ajouter aux combinaisons qu'ils ont examinées une combinaison nouvelle qui vient rendre encore plus évidente la similitude parfaite entre ces deux groupes de corps.—Tous les chimistes connaissent le beau travail de M. Zeize sur les xanthates. Les auteurs ont pensé qu'il ne serait peut-être pas impossible d'obtenir la combinaison correspondante dans la série du cétène. Après quelques tentatives ils y sont parvenus de la manière suivante.—On dissout de l'éthal dans du sulfure de carbone jusqu'à complète saturation, puis dans la liqueur parfaitement transparente on ajoute de la potasse finement pulvérisée. La réaction commence immédiatement et se termine en quelques heures. Sur la masse pâteuse, hétérogène, on verse trois ou quatre fois son volume d'alcool et on chauffe doucement de manière à ne pas atteindre l'ébullition. La liqueur décantée laisse déposer par refroidissement une substance volumineuse d'une densité très-faible qu'on achève de purifier par des lavages et des cristallisations réitérés. — Le sel ainsi obtenu est blanc, inodore, insipide, gras au toucher, peu soluble dans l'alcool à froid. Il brûle en dégageant d'abondantes vapeurs dans lesquelles prédomine d'abord l'odeur de sulfure de carbone, puis celle de l'éthal. Le résidu charbonneux est fortement alcalin et contient du sulfure de potassium.

L'analyse de cette matière a donné pour sa composition :

---

jours avec l'intention de les transmettre aux autres, n'avait point aspiré au professorat ; et comment aussi, après avoir recherché et obtenu la confiance publique comme praticien, il n'avait rien fait pour prendre place parmi les médecins de nos hôpitaux, pour exercer son esprit d'observation dans ces vastes asiles des souffrances humaines, où l'on peut si facilement et en si peu de temps acquérir une vaste expérience. Sans aucun doute, s'il l'eût voulu sérieusement, ces deux voies d'illustration se seraient ouvertes pour lui sans obstacle, et sur ce double théâtre, dont les avenues sont maintenant encombrées, il aurait pu donner à ses facultés un autre essor, un essor encore plus grand. Mais peut-être M. Double était-il de ces hommes trop rares qui, tout en recherchant les succès et travaillant à les obtenir, savent cependant imposer des bornes à leurs désirs : l'honneur d'appartenir à l'Académie des Sciences, avant qu'il l'obtînt comme après qu'il l'eût obtenu, suffisait à son ambition. Peut-être aussi M. Double avait-il craint que la pratique journalière dans un hôpital, et les labeurs d'un enseignement public, ne lui laissassent plus assez de temps disponible pour d'autres études qu'il chérissait. Une fois pourtant je l'avais fait consentir à ce qu'on songeât à lui pour une place vacante dans notre Faculté de Médecine, et peu s'en fallut qu'il ne fût appelé à l'enseignement de l'hygiène, enseignement qui, je le crois, aurait été très-conforme à ses goûts et au caractère de son esprit...

...J'ai dit par combien de qualités du cœur notre collègue avait conquis l'estime générale, et combien à cause de cela on attachait de prix à son amitié. Deux ou trois traits principaux de sa vie feront connaître à la fois l'élévation et la force de son caractère.

Pendant les orages de notre première révolution, un de ses frères, engagé dans les ordres sacrés, et qui depuis quelques années est devenu évêque de Tarbes, fut obligé de s'exiler en Espagne : il n'hésita pas à le suivre après avoir été enfermé avec lui dans les prisons de Figuières, pour ne pas le laisser seul dans une position aussi critique.

Qui n'a su la raison qu'il fit valoir pour ne point accepter l'honneur auquel on songeait pour lui, de l'appeler à faire partie du premier corps de l'État ? Il comprenait que la médecine, par l'illustration à laquelle elle conduit quelques hommes, pût être représentée à notre Chambre des pairs ; mais il ne voulait pas qu'en l'appelant à la pairie on lui imposât l'obligation de renoncer à l'exercice de la profession qui l'aurait conduit à un poste aussi honorable : c'eût été la renier.

Il paraît certain que, dans les jours qui ont précédé le fatal événement par lequel M. Double nous a été enlevé, quelques électeurs de son arrondissement sont venus lui offrir la députation. « J'accepterais, leur dit-il, si j'étais honoré spontanément du vote de la majorité, et je serais flatté d'une si grande marque d'estime ; mais je n'irai point demander les suffrages de mes concitoyens. C'est involontairement vous faire un refus, car cette manière d'agir n'est dans les mœurs ni de notre époque, ni de la nation..... »

$$\left\{ \begin{array}{l} C^{64} H^{66} O, C^2 S^2 \\ K O, \quad C^2 S^2. \end{array} \right.$$

Il est donc incontestable que le sulfure de carbone et l'éthal donnent, en réagissant l'un sur l'autre, une combinaison de même nature que celle obtenue avec l'alcool ordinaire.

Le sel de baryte a été obtenu et analysé de la même manière.

Les réactions du *sulfocarbocétate de potasse* sont fort semblables à celles du xanthate. Cependant ces composés agissent différemment sur les sels de zinc, que le premier précipite, tandis qu'avec le second la solution demeure transparente. De plus l'acide chlorhydrique sépare l'acide du xanthate, tandis qu'en agissant sur le sulfocarbocétate il le décompose entièrement et donne de l'éthal parfaitement pur.

Les auteurs se proposent d'étendre leurs recherches et d'examiner d'une manière spéciale quelques alcools douteux.

—L'Académie entend encore la lecture de trois mémoires, l'un, de M. Alcide d'Orbigny, dans lequel l'auteur donne la description des fossiles recueillis en Colombie par M. Boussingault; —l'autre, de M. Bourgery, dans lequel cet anatomiste précise les rapports de la structure anatomique avec la capacité fonctionnelle des poumons dans les deux sexes, à différents âges; — le troisième, enfin, dans lequel l'auteur, M. Raymond Faure, cherche à prouver l'innocuité de la ponction de la poitrine pratiquée pour remédier aux épanchements pleurétiques.

CORRESPONDANCE.

M. Moigno adresse à l'Académie des échantillons de tufs volcaniques ou d'agglomérats de matières volcaniques qui se distinguent par leur forme basaltique. Ces tufs, divisés, comme les masses de basalte, en prismes de différentes formes et de différentes dimensions, paraissent n'avoir pas été décrits, et les collections de Paris n'en possèdent aucun échantillon. — Ils ont été trouvés dans le ravin de Tarreyres, sur la route de Mende au Puy (Haute-Loire), à 8 kilomètres de cette dernière ville. Voici en peu de mots la position de ce ravin. La montagne de Tarreyres forme la partie ouest du bassin de Solignac; elle se divise en trois mamelons; le plus rapproché du Puy est séparé du deuxième par le ravin, et le deuxième l'est du troisième par une petite rivière tracée sans nom sur la carte. Le sommet de ces trois mamelons est formé entièrement de grandes masses de basalte amorphe. Au-dessous, et à peu près au milieu de la hauteur de la montagne, se trouve une couche de scories, boues et cendres volcaniques, agglomérées. Les boues et les scories paraissent former la substance des prismes présentés à l'Académie; les cendres volcaniques composeraient une sorte de gangue. Partout où les flancs des mamelons sont à découvert on retrouve cette couche d'agglomérats, mais la forme basaltique n'est bien dessinée que dans le ravin. La couche est presque horizontale; cependant elle paraît légèrement inclinée de l'ouest à l'est.

La recherche des causes qui ont donné à ces agglomérats la forme de prismes basaltiques pourra peut-être conduire à des résultats intéressants.

— M. P. Boileau, capitaine d'artillerie, professeur de mécanique appliquée à l'Ecole d'Application de l'artillerie et du génie, à Metz, adresse un mémoire intitulé: *Théorie, propriétés et principaux moyens d'exécution d'un instrument nouveau destiné à la solution numérique des questions qui dépendent du problème des quadratures.* — Ce travail renferme la théorie et les principaux moyens d'exécution d'un instrument nouveau, destiné à la solution numérique des questions dépendant du problème des quadratures: une surface de révolution engendrée par une branche d'hyperbole équilatère donne l'aire à mesurer par le nombre de tours qu'elle fait dans un mouvement de rotation qui lui est communiqué à l'aide de la pression d'une règle mobile sur deux petits ressorts. Il résulte de ce principe plusieurs avantages, et entre autres celui de faire dépendre uniquement l'exactitude des résultats de la forme de cette surface. Ce mémoire et cet instrument seront l'objet d'un rapport.

— L'Académie reçoit encore et renvoie à l'examen de commissaires un mémoire de M. Ducos, docteur-médecin à Marseille, sur les asthmes nerveux, et un mémoire de M. Conté de Lévignac, sur les aphtes du col de la matrice.

— Enfin, une lettre de M. Maurice, membre libre de l'Académie, contient une réplique à la note dans laquelle M. Liouville a cherché à prouver l'inexactitude de la démonstration donnée par M. Maurice du théorème relatif à l'invariabilité des grands axes et des mouvements moyens des planètes en tenant compte de tous les ordres des forces perturbatrices.— M. Maurice maintient que cette démonstration n'est pas inexacte, ainsi que l'a prétendu M. Liouville.

— Parmi les ouvrages imprimés offerts dans cette séance à l'Académie, nous en distinguons un qui a pour titre: *Les Hylophthires et leurs ennemis*, ou Description et iconographie des Insectes les plus nuisibles aux forêts, ainsi que des autres animaux causant des dégâts dans les bois, avec une méthode pour apprendre à les détruire et à ménager ceux qui leur font la guerre; par M. J.-T.-E. Ratzeburg, traduit de l'allemand par le comte de Corberon. 1842, in-8°. Nordhausen et Leipzig. — Nous remarquons aussi les *Annales de l'Observatoire de Vienne pour l'année* 1841 (en allemand), publiées sous la direction de M. C.-L. Edlen de Littrow. In-4°. Vienne, 1841; — et un opuscule de M. G. Fischer de Waldheim, ayant pour titre: *Catalogus Coleopterorum in Sibirià orientali à Cel. Gregorio Silide Karelin collectorum.* In-8° (en latin).

Galvanoplastique : *Fabrication galvanique du plaqué.* — Dans une séance du mois de juillet (4 juillet) l'Académie a reçu communication d'un procédé que, par oubli, nous n'avons pas mentionné. Nous allons réparer cet oubli.

M. Belfield-Lefèvre, inventeur des procédés dont il s'agit, s'est proposé d'appliquer la galvanoplastique à la fabrication du *plaqué* ou *doublé* de cuivre et d'argent. Les procédés dont il fait usage diffèrent complétement de ceux de dorure et d'argenture qui ont été récemment présentés à l'Académie. Il ne s'agit plus, en effet, de précipiter sur un métal quelconque une mince couche de platine, d'or ou d'argent, mais bien de former de toutes pièces, à l'aide d'un faible courant électrique, des feuilles d'argent et de cuivre, dans lesquelles les deux métaux peuvent être entre eux dans des proportions quelconques. — Sur une plaque de métal convenablement préparée et en rapport avec le pôle négatif d'un appareil voltaïque, M. Belfield-Lefèvre précipite d'abord une couche d'argent parfaitement pur, uniforme, homogène, et à laquelle ses procédés lui permettent de donner une épaisseur quelconque; puis, sur cette couche d'argent, il précipite une couche de cuivre. Lorsque le dépôt de cuivre a atteint une épaisseur suffisante, la plaque de doublé est détachée de la plaque métallique sur laquelle elle a été formée, et peut dès lors, et sans autre préparation, servir à la photographie et peut être à d'autres usages. — En procédant ainsi, M. Belfield-Lefèvre a eu plusieurs difficultés à vaincre; il fallait que la couche d'argent, en se précipitant, ne contractât pas d'adhérence avec la plaque sur laquelle elle était déposée, et qu'elle reproduisît parfaitement le poli de la surface; il fallait que le dépôt d'argent pût s'opérer d'une façon parfaitement identique pendant un temps quelconque, afin qu'il fût possible de donner au dépôt une épaisseur quelconque et déterminée d'avance; il fallait que le cuivre se soudât intimement à la couche d'argent, et qu'il fût assez fin, assez pur, assez malléable pour être soumis au travail du marteau; il fallait enfin que le procédé, dans son ensemble, fût assez simple et assez économique pour que le plaqué galvanoplastique pût lutter, avec avantage, avec le doublé obtenu par les voies ordinaires de fabrication. M. Belfield-Lefèvre, de concert avec M. Deleuil, s'occupe d'appliquer ce procédé à l'industrie.

SOCIÉTÉ PHILOSOPHIQUE AMÉRICAINE.

Séance du 21 janvier 1842.

Chimie. — M. Hare a communiqué dans cette séance les détails suivants sur un nouveau liquide éthéré qu'il a réussi à obtenir.

M. Hare annonce qu'il est parvenu à se procurer, au moyen de

l'hyponitrite de soude, d'acide sulfurique et d'esprit pyroxilique étendus, un liquide éthéré dans lequel le méthyle ($C_2 H_3$) paraît jouer le même rôle que l'éthyle ($C^4 H_5$) dans l'éther hyponitreux; et, dans le fait, en substituant de l'esprit pyroxilique à l'alcool, ce nouvel éther a été préparé comme l'éther hyponitreux, sur lequel l'auteur a publié un mémoire inséré dans les Transactions de la Société, vol. VII, part. 2.

Le composé qui fait le sujet de cette communication possède une grande ressemblance avec l'éther hyponitreux alcoolique: il se dégage de la même manière; il est le même sous le rapport de la couleur, de l'odeur, de la saveur, quoiqu'il y ait des différences suffisantes pour que l'un ne puisse pas être confondu avec l'autre.

L'esprit de bois paraît avoir une plus grande disposition que l'alcool à se combiner avec l'éther qui en provient, probablement parce qu'il a moins d'affinité pour l'eau. Le point d'ébullition paraît être à fort peu près le même chez les deux éthers; dans tous deux, par suite du dégagement d'un gaz éthéré, on observe une effervescence ressemblant à une ébullition à une température moindre que celle à laquelle le point d'ébullition devient stationnaire. Le gaz éthéré que M. Hare a fait connaître, lorsqu'il a communiqué des détails sur l'éther hyponitreux, semble avoir échappé à l'attention des chimistes européens, et, même après l'avoir annoncé, MM. Liebig, Kane et autres paraissent n'en avoir nullement tenu compte.

M. Hare attache d'autant plus d'importance à la production de l'éther en question que, suivant M. Liebig, il n'existe pas de composé semblable, ce qui veut dire sans doute que tous les efforts pour le produire étaient restés jusqu'à présent infructueux. Mais il n'y a lieu d'être surpris quand on considère la différence entre les conséquence de la réaction de l'acide nitrique avec l'esprit de bois et avec l'alcool.

Le liquide dont il vient d'être question en dernier lieu est considéré comme un oxyde d'éthyle, tandis que l'esprit de bois est regardé comme un oxyde hydraté de méthyle. Lorsque l'alcool est en présence de l'acide nitrique, une décomposition réciproque a lieu. L'acide perd deux atomes d'oxygène qui, en empruntant deux atomes d'hydrogène à une portion de l'alcool, le transforment en aldehyde; tandis que l'acide hyponitreux, résultant inévitablement de la désoxydation de l'acide nitrique, s'unit avec la base de la portion restante de l'alcool. Mais lorsque l'esprit de bois se trouve à son tour en présence de l'acide nitrique, cet acide se combine sans décomposition avec le méthyle, base de cet hydrate; de façon que, comme il n'y a pas dégagement d'acide hyponitreux, il ne peut pas se produire d'hyponitrite. Ainsi, dans un cas il n'y a pas d'hyponitrite éthéré, et dans l'autre pas de nitrate éthéré.

M. Hare regrette que M. Liebig n'ait pas été informé du procédé perfectionné pour préparer l'éther hyponitreux dont il a parlé au commencement. Au lieu de recommander ce procédé, il dit que les fumées résultant de la réaction de l'acide nitrique avec la fécule doivent traverser l'alcool, et que la vapeur résultant est condensée au moyen d'un tube entouré d'un mélange réfrigérant.

Ce procédé, M. Hare l'a répété, et il a trouvé un produit fort inférieur en quantité et en pureté à celui résultant de l'emploi d'un hyponitrite. Dans ce procédé, l'acide hyponitreux naissant serait, dit-on, amené, en se dégageant de sa base, en contact avec l'oxyde hydraté. Or, il est évident que ce contact ne peut avoir lieu, puisqu'on sait fort bien que l'acide hyponitreux ne saurait être obtenu en soumettant de la fécule et de l'acide nitrique à la distillation et en condensant les produits aériformes.

Séance du 1er avril 1842.

Physique. — M. Hare a rapporté dans cette séance quelques expériences qui démontrent que les fumées de la vapeur d'eau naissante, générées par la combustion de l'hydrogène et de l'oxygène, ne produisent pas d'électricité.

L'auteur fait remarquer qu'avant son dernier voyage en Europe il avait fait quelques expériences afin de s'assurer s'il n'y avait pas dégagement d'électricité à la flamme du chalumeau à gaz hydrogène et oxygène ou par les éléments de l'eau pendant leur conversion en vapeur. Les résultats électriques inattendus, relativement à la vapeur d'une haute tension, donnaient naturellement beaucoup d'importance à cette recherche, dont il communique aujourd'hui le résultat à la Société. La flamme, même produite par un puissant chalumeau à gaz, ne produit pas d'indice d'électricité quand on la fait agir sur une masse métallique soutenue sur le chapeau d'un électroscope très-délicat; toutefois, comme on a rappelé que, la flamme étant conductrice, l'électricité pourrait bien être réintroduite par elle dans le tuyau métallique, on a modifié ainsi qu'il suit l'expérience: — Le mélange d'un volume d'oxygène avec deux d'hydrogène étant, comme dans le premier cas, condensé dans une bouteille à mercure, on fait communiquer, au moyen d'un robinet et d'un tube de sûreté, à travers un tube de verre, avec un bout de platine d'un pied de longueur et foré. L'appareil étant ainsi disposé et le robinet ajusté pour que le mélange s'échappe par le bout de platine avec la vitesse suffisante, on applique une flamme d'hydrogène au tube à l'extérieur et vers le milieu. Par ce moyen, la température étant élevée au point de combiner les éléments de l'eau, on enlève la flamme, et la température se soutient par la combustion intérieure. Ainsi, ce qui entre par un bout du tube à l'état de gaz en sort à l'autre bout sous celui de vapeur. Dans ces circonstances un électromètre simple à une seule feuille, qui est bien plus sensible qu'un électromètre condenseur, ne donne aucune trace d'action électrique, soit dans le tube isolé en platine, soit sur un corps quelconque où l'on fait condenser la vapeur.

Cette expérience a été répétée dans cette séance en présence des membres de la Société.

Chimie. — M. Hare annonce aussi qu'il a observé un liquide éthéré qui se dépose quand on ajoute de l'esprit de bois pur à une solution d'acide hypochloreux obtenue en faisant passer du chlore dans l'eau en contact avec du deutoxyde de mercure.

Après avoir séparé l'éther ainsi produit, il a trouvé qu'il avait une odeur agréable et particulière. Comme l'huile douce du vin, on ne peut le distiller sans décomposition. Il fait effervescence à la température de 140° F. Mais le point d'ébullition s'élève au delà de celle du bain-marie. Quand on applique une flamme nue à cet éther d'abord incolore, elle acquiert une couleur paillée de vin qui indique une décomposition par l'évolution crépitante de vapeur.

L'acide hypochloreux liquide est soumis au procédé de distillation avant l'addition de l'esprit; il en résulte un éther qui flotte sur la solution et qui paraît différer de celui obtenu d'abord.

M. Hare a fait ces observations, et celles communiquées relativement à l'hyponitrite de méthyle, sur de l'esprit de bois pur que l'on a remis à M. Ure, mais en si petite quantité qu'il n'a pas pu poursuivre ses recherches et décider si les éthers obtenus sont tous deux des hypochlorites ou si le mercure entre dans la composition du plus pesant. Il y a tout lieu de le croire, puisque, quand on le fait évaporer à siccité à une haute température, il laisse un résidu rougeâtre qui, étant redissous, donne, quand on y plonge une petite lame de cuivre, un léger dépôt d'un aspect métallique.

BULLETIN SCIENTIFIQUE.

Météorologie. — *Observations diverses d'étoiles filantes.*

Voici quelques observations que des personnes qui s'occupent d'étoiles filantes seront sans doute, satisfaites de voir consignées dans les colonnes de *L'Institut*, à la suite ce celles déjà si nombreuses que nous avons eu le soin constant de recueillir et d'y enregistrer.

Epoque du 18 au 20 avril 1841. — Vers 8h du soir, le 18 avril 1841, à Vidalla (Louisiane), M. le professeur Forshey a été frappé de voir un nombre inaccoutumé de météores en différents points du ciel. Il a trouvé qu'ils traversaient généralement la constellation de la Vierge. Ayant commencé des observations précises à 8h ½, et les ayant continuées pendant trois heures, il compta en moins de deux heures et un quart 60 météores lesquels, à l'excep-

tion de 5, ne s'éloignèrent pas de plus de 10 degrés d'un point commun de rayonnement. Ces météores étaient tout à fait différents de ceux de la pluie météorique d'août; ils ne présentaient pas de queue, avaient une couleur rouge; quelques-uns étaient d'une grosseur remarquable; mais la plupart ne dépassaient pas la troisième grandeur, et étaient même plus petits. Leur vitesse était modérée et remarquablement uniforme, leur trace courte, et leur éclat tantôt plus faible, tantôt plus intense. M. Forshey a trouvé que leur point rayonnant était dans la ligne tirée de l'Epi à l'étoile δ de la Vierge, un peu plus près de l'Epi, à environ R. A. 198° S. décl. 8°. Le point convergent était donc à la longitude de 19°, 6, et à la lat. N. 0°,3, tandis que le mouvement de l'observateur était vers un point de l'écliptique ayant en long. 299°. Ceci indique une déviation de 80°, 6 dans la ligne de parcours des météores, relativement au mouvement vrai de l'observateur; et ainsi leur vitesse véritable ne peut pas avoir été de beaucoup moindre que celle de l'observateur, c'est-à-dire environ de 16 milles géographiques par seconde. Cette observation du point convergent de ces météores est, aux yeux de M. Walker, une preuve très-forte à l'appui de la théorie cosmique des étoiles filantes, d'autant plus qu'elle semble démontrer l'existence, dans ce groupe, d'une vélocité planétaire semblable à celle du groupe de décembre, observé en Amérique en 1838, dans une direction normale au mouvement de l'observateur et incapable d'en être le résultat.

A New-Haven, le 19 avril, de 11h à minuit, MM. T. Bradley, A. B. Haile, et E.-C. Herrick, de concert avec M. Walker et autres, à Philadelphie, ont fait des observations qui s'étendaient à un quart du ciel, du côté du S.-O. seulement. Pendant cette heure, ils ont enregistré 13 étoiles filantes. Deux surpassaient celles de première grandeur; deux étaient de première grandeur; trois de seconde, cinq de troisième, et une de quatrième grandeur. Le temps pendant lequel leur lumière était visible ne dépassait pas un tiers de seconde. Il n'y avait pas de point rayonnant appréciable; on a remarqué seulement une tendance générale vers l'ouest. A 0h, 30m, 20 avril, ils commencèrent à étendre plus au large le champ de leurs observations. Mais bientôt des nuages s'avancèrent de l'ouest, et à 1h le ciel était devenu tellement obscur qu'il ne fut plus possible de continuer les observations. Pendant une demi-heure seulement d'observation, ils ont vu 3 météores vers le nord, 2 à l'est et 2 au sud. Aucun point rayonnant appréciable n'a pu être déterminé, mais il a semblé que le champ d'apparition a été la portion est du méridien et à environ 70° ou 80° de hauteur. Pendant les cinq nuits suivantes, le ciel continua à être couvert. Il y eut une légère aurore boréale dans la nuit du 19 au 20.

Epoque du 7 décembre 1838. — Dans un mémoire communiqué à la Société Météorologique de Londres le 8 janvier 1839, par M. Z.-H. Maverley, on lit les observations suivantes : — « Un jour après ce violent orage (du 2 décembre 1838), il y eut successivement de la pluie, de la grêle, deux doubles arcs-en-ciel, et un arc-en-ciel lunaire, à 6h $\frac{1}{2}$ du soir. — Dans la nuit du 7, entre 7h $\frac{1}{2}$ et 10h, j'observai 97 météores, savoir : 56 à l'est du méridien, et 41 à l'ouest. » M. Maverley, qui ne paraît pas croire au retour périodique des étoiles filantes, ajoute que « si ce phénomène fût arrivé du 12 au 15 novembre, ceux qui croient à une apparition annuelle de *pluies de météores* n'auraient sans doute pas manqué de trouver dans cette apparition extraordinaire une preuve certaine du retour périodique qu'ils supposent. »

Sans donner à cette remarque de M. Maverley plus d'importance qu'elle n'en peut avoir, rappelons, à l'occasion de cette date du 7 décembre, une observation qui a déjà été consignée dans le numéro de *L'Institut* du 14 octobre 1841 : c'est que, dans la nuit du 7 décembre 1838, à Parme, M. A. Colla a pu compter en l'espace de trois heures 114 étoiles filantes.

Vers la fin de 1841 on a vu paraître à Hobart-Town, terre de Van-Diemen, un journal scientifique intitulé *The Tasmanian journal of Science*, fondé sous les auspices de la Société de Tasmanie. Le premier numéro de ce journal, qui est parvenu en Europe, est parfaitement rédigé, et paraît promettre à la science un organe distingué dans cette partie du monde, où il y a vingt ans il n'existait ni villes, ni civilisation. On y trouve un grand nombre de détails intéressants sur la géologie, la zoologie, la botanique, les arts et l'agriculture de cette jeune et vigoureuse colonie. Pour qu'on puisse juger de l'intérêt que cette publication présente déjà aux naturalistes, nous citerons un fragment d'un mémoire qu'on peut y lire sur les mœurs de l'*Alecturo Lathami*. Ce mémoire est de M. Gould.

« Le trait le plus singulier de l'histoire de cet Oiseau, y est-il dit, c'est son mode de nidification. Dès les premiers jours du printemps et dans les endroits les plus retirés, l'Oiseau commence par former un tas considérable en ramassant tous les herbages, les rameaux, les bûchettes de bois et les feuilles tombées, jusqu'à une grande distance autour de lui. Il continue ainsi à élever son tas jusqu'à ce qu'il ait acquis une dimension très considérable. Quelques-uns de ces monceaux de débris, que j'ai mesurés moi-même, avaient plus de 30 pieds de circonférence et 3 $\frac{1}{2}$ à 4 pieds de hauteur. La forme en est conique, et les matériaux de cette masse sont réunis, non pas avec le bec de l'Oiseau, mais uniquement avec ses pattes, l'Alecture marchant en avant à quelque distance du tas, puis saisissant et rejetant avec vigueur en arrière tout ce qui se présente à lui; travail dans lequel il nettoie si complétement le terrain qu'il provoque la destruction de ses œufs, en attirant ainsi l'attention des noirs qui les recherchent avec empressement pour les manger. Il est bon de dire que l'Oiseau ne couve pas ses œufs; la masse considérable de matières végétales qu'il a ainsi accumulées, ne tardant pas à éprouver une décomposition, donne naissance à une chaleur suffisante pour remplacer l'incubation. Ces œufs sont déposés sur le tas, par la femelle, d'une manière fort singulière, non pas les uns à côté des autres, comme d'ordinaire, mais isolément, et à 9 ou 10 pouces les uns des autres, tout autour et à l'intérieur du tas qui forme le nid, à une profondeur de la longueur du bras. Ils y sont plantés verticalement, la pointe en bas. Il paraît certain que plusieurs femelles déposent quelquefois leurs œufs dans le même nid, puisque les naturels en extraient souvent, comme ils disent, un plein panier. Ces œufs sont d'une blancheur parfaite, de forme oblongue, et de la grosseur à peu près de ceux d'une Oie. J'ai visité moi-même plusieurs de ces nids, et j'en ai extrait des œufs. Pendant la période d'incubation, ces Oiseaux, ainsi que me l'ont assuré les naturels, se tiennent constamment dans le voisinage des tas, sur lesquels on les voit se pavaner souvent, surtout le mâle, dont la crête, parée des couleurs les plus brillantes, est à cette époque enflée et parvenue à tout son développement. On le voit alors paradant en long et en large, et déployant un très-grand courage contre tout intrus qui approche. Les naturels affirment que la femelle surveille continuellement le tas, qu'elle le découvre ou le recharge d'herbes, suivant que son instinct le lui suggère et que cela est nécessaire au succès de l'opération. Je n'ai pas pu m'assurer positivement si les jeunes Oiseaux, aussitôt après que les œufs sont éclos, quittent le tas et accompagnent leurs père et mère, ou bien s'ils sont abandonnés à eux-mêmes et privés de leur assistance. Je suis disposé à croire que c'est ce dernier cas qui est le plus exact, attendu que la chaleur qui se développe dans la masse du nid est suffisante pour attirer et donner naissance à une multitude d'insectes qui peuvent servir à leur alimentation, jusqu'au moment où ils ont acquis assez de force pour se répandre au dehors. Mon opinion sur ce point est fortifiée par cette circonstance qu'on rencontre fréquemment le jeune sujet sous les feuilles, quand il est déjà à peu près à moitié emplumé. En démontant même un de ces anciens nids, j'y ai trouvé mort un de ces Oiseaux, qui avait déjà acquis de fortes dimensions. M. Macleay, de Sidney, a possédé un de ces Oiseaux, qui était devenu tout à fait domestique, et qui faisait société avec les Oiseaux de sa basse cour. Cet individu, qui était un mâle, amoncelait tous les ans une quantité considérable de débris, et en faisait un nid de grande dimension, ce qui indique que le mâle s'unit probablement à la femelle pour former cette masse singulière où la dernière dépose ses œufs. »

CHRONIQUE.

Voici le résumé des observations thermométriques faites à l'observatoire de Paris depuis le moi de mai dernier, époque à laquelle il nous faut remonter pour qu'il n'y ait point interruption dans ces résumés, qui servent comme point de comparaison pour des recherches météorologiques à un certain nombre de nos lecteurs dans les contrées lointaines.

Mai 1842.	9 h. matin.	midi.	3 h. soir.	9 h. soir.
Maximum....	+22°,0, le 30.	+24°,4, le 30.	+23°,2, le 16.	+17°,4, le 16.
Minimum....	+10 ,1, le 12.	+ 9 ,8, le 12.	+ 9 ,8, le 12.	+ 8 ,4, le 9.
Moyenne.....	+14 ,1.	+16 ,7.	+18 ,6.	+13 ,5.

Maximum du mois.	+25°, 9. le 30.
Minimum du mois.	+ 4 , 0, le 10.
Moyenne des maxima de chaque jour.	+20 , 0.
Moyenne des minima de chaque jour.	+ 9 , 1.
Moyenne générale du mois.	+14 ,55.

Quantité de pluie tombée : Cour, 24mm,13 ; terrasse, 21mm,11.

Juin 1842.	9 h. matin.	midi.	3 h. soir.	9 h. soir.
Maximum....	+28°,3, le 12.	+32°,2, le 30.	+32°,4, le 30.	+25°,9, le 12.
Minimum....	+15 ,4, le 3.	+18 ,2, le 3.	+15 ,9, le 22.	+14 ,2, le 26.
Moyenne.....	+21 ,7.	+23 ,9.	+24 ,2.	+20.

Maximum du mois	+36°, 0, le 30.
Minimum du mois	+ 8 , 8, le 3.
Moyenne des maxima de chaque jour.	+26 , 5.
Moyenne des minima de chaque jour.	+14 , 3.
Moyenne générale du mois.	+20 ,40.

Quantité de pluie tombée : Cour, 40mm,80 ; terrasse, 38mm,74.

Juillet 1842.	9 h. matin.	midi.	3 h. soir.	9 h. soir.
Maximum....	+26°,4, le 19.	+29°,5, le 14.	+30°,8, le 17.	+24°, 9, le 4.
Minimum....	+14 ,2, le 30.	+15 ,8, le 30.	+17 ,1, le 30.	+13, 9, le 6.
Moyenne.....	+19 ,4.	+22 ,5.	+23 ,4.	+18 ,5.

Maximum du mois.	+33°, 0, le 4 et le 17.
Minimum du mois.	+10 , 0, le 7.
Moyenne des maxima de chaque jour.	+25 , 0.
Moyenne des minima de chaque jour.	+13 , 7.
Moyenne générale du mois.	+19 ,35.

Quantité de pluie tombée : Cour, 15mm,27 ; terrasse, 13mm,37.

Août 1842.	9 h. matin.	midi.	3 h. soir.	9 h. soir.
Maximum....	+28°,6, le 18.	+33°,9, le 18.	+34°,5, le 18.	+27°,6, le 17.
Minimum....	+15 ,3, le 31.	+18 ,3, le 31.	+18 ,1, le 31.	+13 ,6, le 31.
Moyenne.....	+22 ,9.	+25 ,8.	+26 ,8.	21 ,0.

Maximum du mois.	+37°,7, le 18.
Minimum du mois.	+12 ,5, le 2 et le 12.
Moyenne des maxima de chaque jour.	+28 ,7.
Moyenne des minima de chaque jour.	+6 ,
Moyenne générale du mois.	+22 ,5.

Quantité de ploie tombée : Cour, 14mm,92 ; terrasse, 13mm,38

— Nous sommes invités à annoncer que l'Académie Royale des Sciences, Arts et Belles-Lettres de Caen, sur la demande de son président, M. P.-A. Lair, qui fait seul les frais du prix, met au concours le sujet suivant : « Éloge de Dumont-d'Urville. » — Le prix sera une médaille d'or de la valeur de 200 fr.

Il sera décerné, s'il y a lieu, dans une séance publique de novembre ou décembre 1842. — Le travail de chaque concurrent devra être adressé, avant le 10 novembre, à M. Julien Travers, secrétaire de l'Académie.

— L'Académie des Sciences de Bruxelles a mis au concours, pour l'année 1843, huit sujets de prix dans la classe des sciences ; ce sont les suivants : I. Un mémoire d'analyse algébrique dont le sujet est laissé au choix des concurrents. — II. Faire la description des coquilles fossiles du terrain crétacé de Belgique, et donner l'indication précise des localités et des systèmes de roches dans lesquels elles se trouvent. — III. Faire la description des coquilles et des polypiers fossiles des terrains tertiaires de Belgique, et donner l'indication précise des localités et des systèmes de roches dans lesquels ils se trouvent. — Dans les réponses aux deux questions qui précèdent, la synonymie des espèces déjà connues devra être soigneusement établie, et la description des nouvelles espèces accompagnée de figures. — IV. Faire connaître, par des expériences appliquées à un assez grand nombre de corps, les lois que suit le dégagement de la chaleur dans les combinaisons chimiques. — V. Quelle est la structure de l'aritte ? Exposer son histoire littéraire, donner son anatomie, son organographie, sa genèse et ses fonctions dans les différentes familles où il existe. — VI. Le gonflement et l'affaissement alternatifs du cerveau et de la moelle épinière, isochrones avec l'inspiration et l'expiration, n'étant pas suffisamment expliqués, l'Académie demande : 1° quelle est la cause immédiate de ce phénomène ? 2° quelle est, en général, l'influence de la respiration sur la circulation veineuse ? — VII. On demande un examen approfondi de l'état de nos connaissances sur l'électricité de l'air et des moyens employés jusqu'à ce jour pour apprécier les phénomènes électriques qui se passent dans l'atmosphère. — VIII. Exposer et discuter les moyens les plus convenables pour établir, dans les lieux habités, une ventilation appropriée à leur destination et à la température qui doit y être maintenue. — L'auteur devra donner la description et les dessins très-détaillés du système en faveur duquel il se prononcera.

Le prix de chacune de ces questions sera une médaille d'or de la valeur de 600 francs. Les mémoires devront être écrits lisiblement en latin, français ou flamand, et adressés avant le 1er février 1843.

La même Académie propose dès aujourd'hui, pour le concours de 1844, les questions suivantes : I. Exposer et discuter les diverses explications données jusqu'à ce jour sur les explosions des machines à vapeur. — II. Décrire toutes les espèces ou variétés de houilles exploitées en Belgique ; faire connaître leur composition chimique, leurs caractères extérieurs, la manière dont elles se comportent au feu, en vases clos et au contact de l'air, les usages économiques auxquels elles sont le plus propres, et les localités où on les exploite. — III. Exposer et apprécier les travaux des géomètres qui ont le plus contribué aux progrès de la mécanique céleste, depuis la mort de Laplace. — IV. Donner l'histoire naturelle et l'embryologie de l'Orvet (*Anguis fragilis*), ainsi que son anatomie, en la comparant avec celle d'un Lézard d'Europe. — V. Éclaircir par des observations nouvelles le phénomène de la circulation dans les insectes, en recherchant si on peut la reconnaître dans les larves des différents ordres de ces animaux.

L'Académie exige la plus grande exactitude dans les citations ; à cet effet, les auteurs auront soin d'indiquer les éditions et les pages des ouvrages qu'ils citeront. Les auteurs ne mettront point leurs noms à leurs ouvrages, mais seulement une devise, qu'ils répéteront dans un billet cacheté, renfermant leur nom et leur adresse. On n'admettra que des planches manuscrites. Ceux qui se feront connaître, de quelque manière que ce soit, ainsi que ceux dont les mémoires seront remis après le terme prescrit, seront absolument exclus du concours. — L'Académie croit devoir rappeler aux concurrents que, dès que les mémoires ont été soumis à son jugement, ils sont déposés dans ses archives, comme étant devenus sa propriété, sauf aux intéressés à en faire tirer des copies à leurs frais, s'ils le trouvent convenable, en s'adressant à cet effet au secrétaire perpétuel.

— La Société Royale des Sciences de Gœttingue propose, pour sujet de prix à décerner au mois de novembre 1843, la question suivante dans la classe de mathématiques : « — Haud exigua doctrinæ acusticæ pars nititur accuratiori cognitione numeri oscillationum à corporibus et sonantibus et sonum propagantibus certo tempore perfectarum, id est *altitudinis* sonorum cognitione. Jam si *amplitudinem* etiam oscillationum, à quâ *intensitas* soni pendet, metiri contingeret, non dubitandum est quin egregii in hâc scientiâ progressus fierent. Quarè quum oscillationes corporum sonantium oculis conspicuæ redditæ sint, idque nuper pluribus modis, earum amplitudinem nunc etiam metiri nostrâ interest, tum in ipsis corporibus sonantibus, tum, si fieri possit, in corporibus sonum propagantibus, eo consilio ut soni intensitas indè definiatur. Quem in finem Soc. R. Gœtt. postulat ut instrumentum ad indagandam sonorum intensitatem aptum proponatur experimentisque doceatur, quam accuratè et subtiliter ope ejus intensitatem sonorum metiri liceat. » — Le prix consiste en une médaille de la valeur de 50 ducats.

SOMMAIRE du N° 456.

Le Propriétaire, Rédacteur en chef, EUGÈNE ARNOULT.

PARIS. — Imprimerie d'A. René et Comp., rue de Seine, 32.

10e ANNÉE.

BUREAUX A PARIS,
Rue Guénégaud, 19.

DIRECTEUR :
M. EUGÈNE ARNOULT.

Ce journal se compose de deux Sections distinctes, auxquelles on peut s'abonner séparément.
La 1re Section traite des Sciences proprement dites et de leurs applications : Mathématiques, Astronomie, Physique, Chimie, Zoologie, Botanique, Géologie, etc. — Elle paraît tous les Jeudis par numéros de 16 à 24 colonnes.
La 2e Section traite des Sciences historiques, archéologiques et philosophiques : Archéologie, Ethnographie, Philologie, Économie politique, etc. — Elle paraît le 1er de chaque mois par numéros de 32 à 40 colonnes.
Chaque Section forme par an un volume suivi de tables.

L'Institut,

JOURNAL UNIVERSEL DES SCIENCES
ET DES SOCIÉTÉS SAVANTES
EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER.

1ère SECTION.
Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

No 457.
29 Sept. 1842.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL

	Paris.	Dépt.	Étrang.
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section..	20	22	24
Ensemble..	40	45	50

PRIX DES COLLECTIONS.

1re Section.
Fondée en l'année 1833.

1833-1841, 9 vol. .	108 f.
Toute année séparée.	12

2e Section.
Fondée en l'année 1836.

1836-1841, 6 vol. .	48
Toute année séparée.	8

Pour les Dép. et pour l'Etr., les frais de port sont en sus, savoir : 3 ou 6 fr. par vol. de la 1re Section, et 2 ou 4 fr. par v. de la 2e Section.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 26 *septembre* 1842. — *Présidence de* M. PONCELET.

LECTURES.

M. Payen lit une note dans laquelle il rappelle qu'en 1825 il a lu à la Société Philomatique et publié dans le recueil de cette Société, un travail sur la culture des betteraves et l'extraction du sucre qu'elles renferment. — Cette note ne contient rien de neuf.

— M. Biot lit un nouveau mémoire sur l'emploi des propriétés optiques pour l'analyse quantitative des solutions qui contiennent des substances douées des propriétés rotatoires. — Il y montre que la substance désignée par les chimistes sous le nom de *glucose* n'est pas une substance identiquement la même à toutes les températures, mais qu'il est possible de la transformer en plusieurs autres très-dissemblables, et possédant des caractères très-divers. — Il appelle sur ce point l'attention des chimistes.

M. Thénard lui répond par quelques mots, mais qui n'attaquent point la justesse des remarques de M. Biot.

— M. Cauchy lit un travail de physique mathématique sur la réfraction de la lumière. — Nous essayerons plus tard de résumer à la fois toutes les recherches récemment faites en optique par M. Cauchy.

— M. Amussat donne lecture d'un travail intitulé : *Considérations nouvelles sur le mécanisme du cours de la bile dans les canaux biliaires.* — Il sera l'objet d'un rapport.

— M. Arago met sous les yeux de l'Académie, de la part de M. de Humboldt, présent à la séance, des briques faites avec le terrain à Infusoires vivants des environs de Berlin. Cette pâte est très-légère, au point de flotter sur l'eau. — M. Ehrenberg trouve de l'analogie entre cette pâte et certaines poteries mentionnées dans Pline, et aussi les vases d'Egine.

— M. Arago entretient ensuite l'Académie d'observations qui ont été faites ces jours derniers sur l'anneau de Saturne à l'observatoire de Paris. L'excentricité de l'anneau a été vérifiée d'une manière très-visible par la différence des deux lunules, qui a été observée et reconnue très-sensiblement. C'est Picard qui le premier, en 1667, a constaté que l'anneau n'est pas concentrique avec la planète, que le centre de l'anneau se déplace tantôt dans un sens, tantôt dans un autre; il avait vu en effet la planète dépasser l'anneau, tantôt d'un côté, tantôt de l'autre. Laplace, en 1787, fut conduit par ses calculs à reconnaître que cette fluctuation, ce déplacement continuel de l'anneau étaient une condition nécessaire d'équilibre, et on croyait généralement que sur ce point le calcul avait précédé l'observation; mais ce que M. Arago a découvert relativement à Picard restitue à l'observation la priorité sur le calcul.

— M. Arago annonce ensuite à l'Académie la fin des opérations de tubage du puits artésien de Grenelle. Le tube qui vient d'être descendu est capable de résister à une pression de 100 atmosphères. L'eau arrivant toujours trouble au niveau du sol, à l'orifice du puits, on a pensé qu'en diminuant la vitesse on augmenterait les chances de limpidité, et dans ce but on a fait monter la colonne d'eau jusqu'à près de trente mètres au-dessus du sol; cette prévision s'est réalisée, et l'eau coule aujourd'hui parfaitement limpide.

CORRESPONDANCE.

M. Arago rend compte à l'Académie de plusieurs lettres qu'il a reçues relativement à l'éclipse de Soleil du mois de juillet dernier. Ce sont pour la plupart des réponses à des lettres qu'il avait écrites pour demander des renseignements et des explications sur ce que présentaient d'obscur et de contradictoire en apparence plu-

DOCUMENTS BIOGRAPHIQUES.

Extrait d'un discours prononcé aux funérailles de M. PELLETIER, le 22 juillet 1842, par M. DUMAS.

..... Pelletier s'est fait dans la science une place qui ne peut pas s'amoindrir. Ses découvertes sont de celles qui ne sauraient ni s'effacer, ni s'atténuer, car ce sont des découvertes absolues. Il a trouvé des corps nouveaux; il a doté la science de substances inconnues; et tant que la chimie vivra elle-même dans la mémoire des hommes, le nom de Pelletier sera cité avec respect, avec reconnaissance.

Comment en serait-il autrement, quand on voit ce nom, associé à celui d'un ami qui partagea ses gloires les plus pures, quand on voit ce nom se lier d'une manière étroite à la plus grande découverte de la thérapeutique moderne : celle du sulfate de quinine?

Ce que Paracelse et ses disciples avaient rêvé, ce grand art d'extraire des médicaments leurs quintessences, de réduire sous un volume à peine appréciable de grandes masses de produits pharmaceutiques rebutants, Pelletier s'était attaché à l'accomplir, et dans un grand nombre de cas il y avait réussi; mais jamais, il faut l'avouer, d'une manière plus heureuse et plus complète que lorsqu'il parvint à extraire la quinine du quinquina, dans le travail célèbre qui a fixé sa réputation et celle de son collaborateur, M. Caventou.

Le nom de Pelletier demeurera inséparable de l'invention du sulfate de quinine, et il ne faut rien de plus pour se présenter avec honneur à la postérité. En effet, n'avons-nous pas entendu, il y a quelques années, alors que l'Académie ne s'était pas encore adjoint Pelletier, le rapporteur de la commission Montyon solliciter et obtenir d'une voix unanime un grand prix comme récompense de cette découverte, en proclamant le nom de Pelletier, celui de M. Caventou comme dignes d'être à jamais placés parmi ceux des bienfaiteurs de l'humanité? Demandez à nos soldats qui s'exposent aujourd'hui aux inclémences du climat de l'Afrique, demandez à ceux de leurs devanciers qui allèrent porter à la Grèce la liberté et une civilisation nouvelle, demandez-leur s'ils ratifient ce jugement, et vous verrez quelle sera leur réponse; c'est par milliers qu'il faut compter les hommes arrachés à une mort certaine par ce médicament vraiment héroïque. Et quand on se rappelle que les inventeurs du sulfate de quinine ont fait à l'humanité l'abandon complet d'une découverte qui aurait pu devenir pour eux l'occasion d'une immense fortune; quand on sait que Pelletier, grâce à cette générosité même, a vu un moment son patrimoine compromis par une concurrence ingrate, on trouve dans la beauté de cette découverte, dans le sentiment philanthropique qui a présidé à sa publication, dans la fermeté avec laquelle Pelletier a su conserver à la fabrication

sieurs des rapports précédemment mentionnés relativement aux phénomènes d'optique qui se sont montrés vers la fin de l'éclipse. Ainsi, à Toulon, M. Flaugergues, professeur à l'École d'artillerie de la marine, n'a point vu les pics lumineux, mais cela est moins étonnant puisqu'il a observé la fin de l'éclipse, non à l'œil nu, mais avec un verre coloré. A Vienne, M. Littrow persiste à maintenir exacte la mesure de 5′ qu'il a donnée de l'une des protubérances lumineuses. M. Schumacher n'a trouvé, il est vrai, que 1′ ½, mais il regardait aussi à travers un verre coloré.

Un fait que ces lettres révèlent pour la première fois, c'est que, des deux protubérances lumineuses qui étaient d'inégale grandeur, ce n'est pas la même qui a paru la plus grande en France et à Padoue, par exemple. Ainsi, à Perpignan, celle de droite était plus grande que celle de gauche; à Padoue, il paraît que celle de gauche était plus grande que celle de droite.

Un autre fait encore, c'est qu'en certains lieux on a vu une troisième protubérance lumineuse dont on n'avait point parlé jusqu'ici. — Voici, du reste, quelques extraits des lettres dont nous venons d'indiquer les points principaux.

1. Extrait d'une lettre de M. Schumacher, datée d'Altona, 30 août 1842. — « La couronne lumineuse autour de la lune m'a paru sans couleur quelconque. M. Steinheil, au jardin botanique (à Vienne), y a vu, vers la fin de l'éclipse totale, des couleurs. Il était impossible d'en mesurer la largeur, parce que son éclat se perdait insensiblement; mais j'ose garantir qu'elle avait à Vienne au moins 5′, si on peut garantir ce qu'on estime seulement. J'ai vu trois de ces apparitions qui ressemblaient à des glaciers éclairés par une brillante lumière couleur de rose... Quoique muni d'une excellente lunette, je n'y ai vu d'autre couleur qu'un beau rouge. Leur hauteur m'a paru être entre 1 et 2 minutes..... »

2. Extrait d'une lettre de M. Gruithuisen, à Munich. — « Les phénomènes prédits à l'égard de cette éclipse dans mon petit ouvrage ont été tous observés..... La réfraction de 6″,7573 de l'atmosphère de la lune vue de la terre s'est manifestée dans trois apparitions : 1° les pointes des phases des cornes se montraient tout à fait sous la forme désignée par Cromfield, comme un petit allongement, c'est-à-dire que, lorsque la phase avait la largeur de 3,5 pouces, l'allongement était 0′ 9″,42, et lorsque la largeur de la phase eut 0,4 pouces, l'allongement était 0° 1′ 7″,99 dans la courbe. Au contraire, ce phénomène était =0 lorsque la courbe du limbe du soleil croisait verticalement la courbe du limbe de la lune. Plus tard, lorsque, vers la fin de l'éclipse, les deux bouts de la phase augmentée se courbaient en dedans, la courbe du soleil, limitée par le limbe de la lune, en commençant par les coins, paraissait devenir plus droite, et à la sortie cette même courbe était droite. »

3. Observatoire de Padoue. L'éclipse y a été observée par M. de Biela, commandant de la place de Rovigo. — Dans un rapport détaillé, cet observateur signale surtout deux colonnes de feu et plusieurs rayons clairs sortant du limbe au nord et à l'est pendant le temps que le soleil était entièrement obscurci; il a observé encore une lumière autour de la lune obscure, se terminant vers l'est en une queue aussi claire que les rayons précités.

4. A Vienne, M. le professeur August, de Berlin, a vu les mêmes colonnes, la même clarté que M. de Biela; de plus il en a vu encore une pareille au limbe opposé, vers l'est: et un troisième observateur prétend avoir vu au limbe du nord une autre colonne très-petite.

5. Lodi, à l'observatoire de M. le docteur Bassi. L'observateur était M. docteur Oehl, très-habile physicien et chimiste. Il vit, avant et après l'éclipse totale, les cornes de la phase, dans tout leur allongement, de couleur rouge; il vit de même la ligne claire dans le soleil au limbe de la lune qui la limitait, et les colonnes de clarté que M. de Biela avait remarquées; mais il n'en vit que deux. M. Oehl observa encore à la surface de la lune un singulier phénomène de clarté passagère et très-variable, qui fut si sensible qu'il put distinguer les montagnes et les objets plus petits sur la surface de la lune.

— M. Fournet, professeur à la faculté des Sciences de Lyon, écrit, au sujet des étoiles filantes, que, dans cette ville, le 11 août 1842, de $9^h \frac{1}{2}$ à 11^h, le passage des étoiles fut assez marqué pour que sur la moitié occidentale de la voûte céleste en regard de l'observateur on ait pu en compter jusqu'à 31, ce qui fait environ 1 étoile pour chaque intervalle de 3 minutes, ou 1 étoile pour 1 ½ minute, si l'on veut faire la part de l'autre quart du ciel. Il ajoute que, le 21 août, entre 11^h et 12^h, un nouveau passage d'étoiles filantes a été observé; mais il ne donne aucun renseignement numérique à ce sujet.

— M. Alexis Perrey, professeur au collége de Dijon, adresse un catalogue supplémentaire à ceux qu'il a déjà envoyés et dans lesquels il a mentionné un grand nombre de tremblements de terre d'Europe relevés dans différents auteurs. Leur nombre s'élève à 1329, sans y comprendre 76 tremblements de terre d'assez longue durée, phénomènes complexes dont les secousses se sont renouvelées plus ou moins longtemps.

Les tableaux suivants donneront une idée des rapports que présentent les degrés de fréquence de ces phénomènes aux diverses époques de l'année.

Tremblements de terre pendant deux mois.

Décembre-janvier, solstice d'hiver.	249
Juin-juillet, solstice d'été.	146
Mars-avril, équinoxe du printemps.	167
Septembre-octobre, équinoxe d'automne. . .	154

Tremblements de terre pendant six mois.

Du 1er octobre au 31 mars, automne et hiver. .	624
Du 1er avril au 30 septembre, printemps et été.	457

Quant aux circonstances météorologiques d'hygrométrie et de

du sulfate de quinine sa voie droite et loyale, tous les caractères qui autorisent en effet à le ranger parmi les véritables bienfaiteurs de l'humanité.

Hélas! ce titre, l'un de ceux qui parent le mieux une tombe, ce titre lui était doux; il en était fier; quand, dans sa vie, qui n'a pas été exemple de mécomptes, il survenait quelqu'une de ces blessures auxquelles pas un de nous n'échappe, au milieu des consolations qu'il puisait dans sa bonté même, dans sa candeur modeste, dans sa piété, on surprenait des retours d'un juste orgueil, où il semblait dire : Et pourtant que d'existences humaines n'ai-je pas dérobées à la mort!

Comme si, de ce côté du moins, ses joies devaient être pures et sans mélange, Pelletier a pu se rendre témoignage, dans les derniers moments de sa vie, qu'il n'était pas étranger à la révolution qui s'opère dans l'art du doreur, et par laquelle tous les malheurs provenant des émanations mercurielles dans les ateliers des doreurs vont cesser. Il aimait à répéter que son travail sur l'or, où il a si bien caractérisé ce métal, où il a si nettement reconnu les caractères de ses principaux composés, avait servi de point de départ pour la découverte des nouveaux procédés de dorure; c'est là une justice que personne ne lui refusera.

C'est assez dire que Pelletier cultivait la chimie dans un sentiment pratique. Ses études sur les matières colorantes avaient pour but le perfectionnement de la teinture; ses recherches sur les gommes-résines devaient jeter un grand jour sur les opérations de la pharmacie; ses travaux plus récents sur la distillation des résines étaient destinés à donner les bases d'une théorie de la fabrication des huiles de résine et du gaz éclairant que cette substance fournit.

Comment méconnaître, enfin, le haut sentiment d'utilité qui l'a soutenu dans cette longue suite d'expériences, entreprises avec M. Caventou, et où on les vit successivement retirer de la fève Saint-Ignace et de la noix vomique la strychnine et la brucine, extraire du colchique la vératrine, du quinquina la quinine et la cinchonine, c'est-à-dire enrichir en quelques mois la chimie d'une classe de composés tout entière, la thérapeutique de ses agents les plus énergiques?

Entraîné, pour un moment, dans le mouvement philosophique qui emporte la chimie organique vers des voies nouvelles, Pelletier en était bientôt revenu au rôle que ses études, les tendances de son esprit et des succès passés lui assignaient comme le plus sûr pour lui. Il retournait à cette direction pratique, où il avait marqué si largement sa place, et où il avait le droit d'espérer de nouveaux triomphes.

C'est au moment où il puisait dans cette résolution même une ardeur juvénile, alors que toutes ses ambitions étaient satisfaites, quand autour de lui tout semblait lui sourire..., c'est alors que les coups les plus inattendus et les plus rudes sont venus le frapper. Sa santé, déjà gravement compromise, a éprouvé un choc terrible par la mort si brusque, si fatale, de notre confrère

température, d'agitation ou de calme atmosphérique, elles ont paru à M. Perrey difficiles à déterminer; car elles sont données généralement de manière à rendre difficile la réduction d'un catalogue sous ce point de vue. Le calme d'ailleurs est loin d'être un phénomène constant, comme on l'a dit.

M. Perrey annonce l'envoi prochain d'autres catalogues, savoir : un catalogue des tremblements de terre ressentis en Europe et dans l'Asie occidentale de 1801 à 1841 ; un catalogue particulier pour l'Amérique et les Açores; un catalogue pour le reste de l'Asie, lequel pourra être comparé à celui de M. Ed. Biot pour la Chine ; un catalogue des aurores boréales, comparées, quant aux dates, avec les tremblements de terre ; un catalogue où seront comparées les dates des tremblements de terre avec les diverses phases du mouvement lunaire, telles que les syzygies, l'apogée, le périgée; un catalogue dressé sous le point de vue de M. Cordier, c'est-à-dire en n'envisageant pas la croûte terrestre comme d'égale épaisseur partout; enfin un dernier catalogue des secousses dont la direction a été notée et où on cherchera s'il y a une relation entre cette direction et la configuration des lieux, ainsi qu'avec leur nature géologique.

— M. D.-B Warden adresse un relevé exact de la population des États-Unis en 1840. — Le voici :

Hommes blancs libres. .	7 249 276	14 189 218
Femmes blanches libres. .	6 939 942	
Esclaves mâles. . . .	1 246 408	2 487 113
— femelles. . . .	1 240 705	
Hommes de couleur, libres.	186 457	386 235
Femmes — —	199 778	
Marins		6 100
Total de la population.		17 068 666
Accroissement de 1830 à 1840.		4 202 645

ou 32 ½ pour 100.

— M. Ladurantie transmet de Saint-Laurent d'Urec, canton de Saint-André de Cubzac, les détails suivants sur quelques effets d'un coup de foudre dans cette commune.

La foudre est tombée sur le clocher de l'église le 10 août, au moment où 300 ou 400 personnes y étaient réunies pour la fête locale. — La foudre, qui avait été précédée d'un coup de tonnerre, a parcouru l'église en divers sens avant que le violent coup qui la suivit se fût fait entendre. Une trentaine d'individus ont été blessés, un beaucoup plus grand nombre renversés; l'église était pleine d'une vapeur sombre et d'une forte odeur de poudre à canon. Des semelles de souliers ont été détachées de l'empeigne, tous les clous arrachés sans que ceux qui les chaussaient aient eu le moindre mal. Un homme a été brûlé aux avant-bras malgré deux gilets de laine qu'il portait, l'un sur la peau, l'autre sur la chemise. Un fait curieux à noter, c'est que les deux gilets ont été percés de plusieurs trous, tandis que la chemise n'a été ni percée ni brûlée. Un châle a été percé de huit trous, en forme de +, sans traces de brûlure, sans altération de couleur, et cependant le corps de la personne qui le portait a été sillonné de bas en haut, comme si on eût passé un fer très-chaud sur la peau.

— M. B. de Sondalo adresse une note sur quelques usages qu'il croit possible de faire du bioxyde d'hydrogène (eau oxygénée de M. Thénard).

Établir dans les lieux clos hermétiquement, sous une cloche à plongeur, dans l'intérieur d'un vêtement imperméable qui, tout en laissant à l'homme l'entière liberté de ses mouvements, lui permette de pénétrer dans des milieux méphitiques, sous l'eau, au milieu des flammes, etc., 1° une source d'oxygène dont la dépense régulière fournisse constamment un volume égal au volume consommé ; 2° un consommateur qui, sans rien produire, absorbe la totalité de l'acide carbonique exhalé ; — tel est, dit M. de Sondalo, le problème que je crois pouvoir résoudre. — Si, dans 4 litres de bioxyde d'hydrogène, contenant 200 volumes d'oxygène, on mêle 0,75 litre de fibrine fraîche, il se dégagera par heure 31,25 litres d'oxygène, ce que consomme un homme dans le même temps ; et cette quantité sera constamment la même pour les heures suivantes. — Un autre vase rempli d'hydrate de chaux, mais sans proportion constante, absorbe à mesure l'acide carbonique expiré.

M. de Sondalo a mis son idée à exécution. Il a fait des expériences qu'il offre à l'Académie de répéter devant une commission. Il est resté sous l'eau pendant une heure ; voici de quelle manière. Ces expériences ont été faites dans un grand cuvier. Il était revêtu d'une blouse imperméable à capuchon sans ouverture, mais muni de deux yeux de verre épais. Les manches serrées autour des poignets, de même que la taille, à l'aide de fortes ceintures, empêchaient toute pénétration de l'eau, et le casque, armé d'une visière circulaire, détachait la toile du visage. Un baudrier ou une ceinture intérieure soutenaient derrière le dos le vase ouvert qui contenait l'eau oxygénée et la fibrine, de même que le réservoir d'hydrate.

Cet appareil, combiné avec l'appareil Paulin modifié, pourrait peut-être, continue M. Sondalo, offrir quelque avantage dans les incendies; il permettrait de travailler avec facilité sous l'eau, et même de pénétrer pour le sauvetage dans les flancs des navires submergés. Les salles de spectacles pourraient être assainies par ce moyen, etc. — Une commission en fera l'objet d'un rapport.

— L'Académie reçoit encore un mémoire de M. Devilliers fils, docteur-médecin, intitulé : *Observations et recherches sur quelques maladies particulières à la membrane caduque;* — un mémoire de M. Ducros, de Marseille, intitulé : *Action fortifiante de l'ammoniaque appliquée au plancher vertébral du gosier contre les amauroses ou gouttes sereines;* — une notice de M. Fournet, contenant des détails sur quelques tornados observés dans les environs de Lyon.

M. Double, son ami le plus ancien, son beau-frère, l'homme qui lui inspirait à la fois le plus d'affection, le plus de confiance, et dont il semble, par une triste coïncidence, qu'il n'ait voulu se séparer ni dans la vie, ni dans la mort.

Depuis ce moment, sa situation, déjà grave, n'a fait qu'empirer. Au milieu des plus cruelles douleurs, notre ami a su conserver constamment ce calme du philosophe, cette résignation du chrétien, cette sérénité du chef de famille qui voudrait concentrer en lui-même toutes les souffrances pour les épargner aux siens. Succombant à une maladie incurable, il a vu, peu à peu, ses forces s'affaiblir, tous ses organes s'éteindre, tandis que son intelligence toujours lucide, et son cœur toujours plein de ses affections, ont du moins conservé jusqu'à la dernière heure leurs préoccupations accoutumées pour la science, pour l'amitié, pour la famille...

Digne émule d'un père qui a laissé un nom respecté des chimistes, que l'Ecole Polytechnique avait compté parmi ses professeurs, Pelletier avait mis toute sa vie une grande importance à conserver, à agrandir cette gloire héréditaire. Et lorsqu'à ses derniers moments il essayait de résumer ce passé qui remonte presqu'à un siècle, pour donner à son fils des conseils d'avenir, il n'a su trouver que ces paroles, où se peint toute la modestie de son âme : « Travaillez, lui disait-il, travaillez, travaillez toujours, » comme s'il eût craint d'attribuer à autre chose qu'au travail la fécondité de sa vie....

Discours prononcé aux funérailles de M. Larrey, *le 11 août 1842,*
par M. Breschet.

Si la mort du juste est un malheur pour sa famille et pour ses amis, cette mort est une calamité publique lorsqu'elle frappe dans le grand citoyen un modèle accompli parmi les hommes qui honorent le plus leur profession, parmi ceux qui se dévouent à leur patrie, parmi ceux enfin qui consolent l'humanité et donnent de grands exemples de courage et de vertus. La perte récente du baron Larrey porte tous ces caractères, et l'histoire de sa vie est une longue série d'actions honorables, de bienfaits, de dévouement à son pays et à l'humanité tout entière.

Jean-Dominique Larrey naquit, en 1766, dans le petit village de Baudeau, près de Bagnères-de-Bigorre. Il perdit, encore enfant, son père et sa mère, et dut au généreux intérêt de l'abbé Grasset sa première éducation. Mais bientôt un oncle paternel, qui exerçait la chirurgie à Toulouse, l'appela près de lui pour diriger ses études classiques et le faire entrer dans la carrière médicale. M. Larrey n'avait que quinze ans lorsqu'il devint le disciple de son oncle. Il consacra sept années à ses études médicales élémentaires, et vint alors se présenter pour une place de chirurgien de la marine royale ; il fut nommé, et partit de Brest, en 1787, pour les colonies, à bord de la frégate *la Vigilante.*

— Enfin M. Frédéric Sauvage désire soumettre à l'Académie des essais comparatifs d'hélices de formes variées pour la propulsion des bateaux à vapeur en remplacement des roues à aubes. Il prie les commissaires d'aller, le plus tôt possible, voir fonctionner les divers modèles qu'il vient d'établir, par suite de la nécessité où il se trouve de démonter sous peu de jours le canal construit dans ce but.

Dans la séance du 12, M. Biot a entretenu l'Académie de recherches expérimentales entreprises avec M. Soubeiran sur les produits sucrés du maïs. Nous allons les résumer en quelques mots :

Dans un Mémoire dont il a été récemment rendu compte à l'Académie, M. Pallas avait annoncé que les tiges de maïs qui ont été dépouillées de leurs fleurs femelles à l'époque de la fécondation contiennent finalement plus de sucre que celles où ces fleurs, abandonnées à leur développement naturel, ont produit des épis garnis de grains. Quoique ce résultat semblât conforme à toutes les analogies physiologiques, la commission, ne l'ayant pas jugé suffisamment établi, chargea son rapporteur de le soumettre à des expériences précises, et elle désira que l'on mît à profit cette occasion pour apprécier exactement, s'il était possible, la nature, ainsi que la quantité absolue du sucre que les tiges de maïs contiennent dans ces deux états. Ce désir ayant été communiqué à M. de Mirbel au milieu du printemps dernier, celui-ci voulut bien donner les moyens de le remplir, en faisant semer au Jardin du Roi quelques planches de maïs de variétés diverses, qu'il confia aux soins de M. Neumann, jardinier en chef des serres, pour être traitées comparativement, comme l'avait indiqué M. Pallas, et être mises ensuite à la disposition de la commission. En effet, lorsque les organes des deux sexes se furent développés, on enleva les fleurs femelles sur la moitié à peu près des tiges, et on les laissa subsister sur les autres, entremêlées parmi les précédentes, de manière à rendre toutes les circonstances étrangères à la castration aussi exactement comparables que possible, dans les deux cas. C'est sur ces deux sortes de tiges que les expériences ont été faites dans le but d'éclairer les trois questions suivantes :

1° Les tiges de maïs châtré contiennent-elles plus, autant, ou moins de sucre que celles qui ont conservé leurs épis, ayant déjà leurs grains formés et pleins à l'époque où nous les comparons? 2° Quelle est la nature de ce sucre? est-il homogène ou mélangé? 3° En quelle proportion existe-t-il dans le suc immédiatement extrait des tiges?

Sans entrer dans les détails, nous dirons que le suc extrait de ces tiges a été soumis aux appareils d'optique à l'aide desquels M. Biot a depuis longtemps imaginé de constater les propriétés moléculaires des différents corps.

Les résultats obtenus prouvent que le sucre de canne existe presque pur dans les sucs de maïs, et qu'il n'y est associé qu'à une très-petite proportion de sucre non cristallisable, analogue à celui de fécule. Les proportions pour un litre de suc sont les suivantes:

	Maïs châtré.	Maïs non-châtré.
Poids absolu de sucre de canne cristallisable	113gr,79	86gr,04
Proportion pondérale dans l'unité de poids	0,10663	0,08153

c'est-à-dire, pour le suc de maïs châtré, entre 10 et 11 pour 100 du poids du suc immédiatement extrait par la pression, puis déféqué et décoloré; et un peu plus de 8 pour 100 pour le suc de maïs non châtré.

Les tiges de maïs sur lesquelles les expériences ont été faites n'avaient pas, à beaucoup près, végété dans les circonstances les plus favorables à leur développement. Outre la sécheresse excessive de cet été, la castration avait évidemment nui beaucoup aux tiges qui l'avaient subie; d'autant qu'on les avait, en outre, coupées à leur sommet pour en retrancher les fleurs mâles, ce qui était inutile au but et accroissait la lésion qu'on leur faisait éprouver. Ces considérations peuvent donc faire très-légitimement présumer que la grande porpertion de sucre cristallisable que MM. Biot et Soubeiran y ont trouvée est beaucoup plutôt au-dessous qu'au-dessus de ce que la plante pourrait produire dans des circonstances plus favorables, et ce résultat paraît de nature à mériter l'attention des personnes qui s'occupent d'applications.

M. Biot a terminé son mémoire par les réflexions suivantes, que nous croyons devoir reproduire intégralement.

« Nous n'avons pas le désir de provoquer imprudemment l'industrie à tenter des voies nouvelles, mais nous ne devons pas non plus l'en détourner par une timidité exagérée. Si le maïs pouvait être exploité avec succès pour le sucre que ses tiges renferment, il aurait en agriculture de très-grands avantages sur la betterave. Celle-ci occupe la terre pendant toute la belle saison, et sa récolte coïncide de trop près avec les semailles d'hiver pour qu'on puisse lui faire succéder le blé avec profit, tant par l'emploi des attelages que son transport exige que par le peu de temps qu'elle laisse pour préparer le sol à recevoir un nouvel ensemencement. Aussi sa culture en grand se fait-elle principalement aujourd'hui sur des terrains qui lui sont exclusivement réservés. Le maïs, au contraire, accomplit en quelques mois toutes les phases de sa végétation; sa récolte laisse encore après elle beaucoup de temps pour préparer le sol à recevoir les semailles d'hiver, et elle en laisserait encore plus si on l'exploitait pour la fabrication du sucre, puisqu'il faudrait alors l'enlever bien avant la maturation du grain. Il ne nous semble pas démontré que, pour ce but d'exploitation, l'enlèvement des fleurs femelles fût indispensable, ou même utile; car, indépendamment du travail considérable que cette opération exigerait dans une grande culture, les plaies produites

---

Il donna, dès son entrée dans la carrière chirurgicale, des preuves de son zèle et de sa judicieuse prévoyance.

Revenu bientôt après en France, il fut témoin de cette tourmente révolutionnaire qui devait à la fois tout détruire pour tout créer sur de nouvelles et de plus larges bases. Il vit sans effroi, dans l'espoir d'un meilleur avenir, ce volcan terrible dont le cratère immense vomissait de toutes parts des torrents d'une lave brûlante, renversant tout sur leur passage, mais en même temps fécondant tout ce qu'ils avaient touché.

Attaché, comme chirurgien interne, à l'hopital des Invalides, il fut, au bout de quelques années, muni d'un brevet de chirurgien aide-major, et partit pour l'armée du Rhin. Il appartint dès lors à ces armées admirables qui, manquant de tout, mais transportées par le plus noble enthousiasme, repoussèrent au loin ces hordes étrangères qui venaient envahir le sol de la patrie.

M. Larrey prit bientôt une part très-active aux améliorations qui furent introduites dans les ambulances de l'armée; partout où il était appelé on reconnaissait à d'heureux changements son activité et son amour du bien public. Il fit établir des ambulances volantes au moyen desquelles nos soldats recevaient, peu d'instants après avoir été blessés, les secours de la chirurgie. Les services que rendait M. Larrey avec ses ambulances volantes étaient immenses, et déjà, en 1793, notre illustre confrère était signalé à la reconnaissance nationale. On lit dans le rapport du général de Beauharnais, après une bataille livrée devant Mayence, le 22 juillet 1793 : « Parmi ceux des braves dont l'intelligence et l'activité ont servi brillamment la république dans cette journée, je ne dois pas laisser ignorer l'adjudant général Bailly, Abattucci, de l'artillerie légère, et le chirurgien-major Larrey, avec tous ses camarades de l'ambulance volante, dont les infatigables soins dans les pansements des blessés ont diminué ce qu'un pareil jour a d'affligeant pour l'humanité, et ont servi l'humanité elle-même en contribuant à sauver les braves défenseurs de la patrie. »

C'est sur la proposition de M. Larrey que les ambulances volantes furent attachées à l'avant-garde de l'armée commandée par son ami le brave et vertueux général Desaix. Si nous suivons notre confrère en Égypte, dans les déserts de la Lybie, où l'armée française était décimée chaque jour par la chaleur, par tous les genres de privations, et où le soldat ne trouvait de loin à loin, pour se désaltérer, qu'un peu d'eau bourbeuse, nous verrons qu'au lieu de se munir pour lui de chocolat et de biscuit, d'après la recommandation du général en chef, M. Larrey s'était chargé de linge, de charpie, de médicaments héroïques et de quelques liquides spiritueux. Il pansait les soldats, ranimait leur courage, réveillait ou soutenait leurs forces par un peu d'alcool qu'il portait toujours avec lui.

Écoutons le plus grand génie des temps modernes et le plus grand capitaine de notre siècle parler de M. Larrey. Dans une circonstance mémorable, Na-

par la castration nous ont paru évidemment nuire au développement de la plante, et d'une autre part la consommation du sucre opérée par l'épi est proportionnée au développement de ses grains : de sorte que, si l'on coupait la tige peu après qu'ils sont formés, sans leur laisser le temps de grossir, on perdrait peut-être moins de sucre par leur alimentation qu'on n'en gagnerait par la conservation de la vigueur de la plante, et l'on s'épargnerait ainsi un travail à la fois difficile et coûteux. Mais quelques mesures de déviation, faites avant et après l'époque de la fécondation, sur les sucs des tiges châtrées et non châtrées, auraient bientôt décidé de ce point. Probablement encore, toutes les variétés de maïs ne sont pas également productives en sucre et il conviendrait de les essayer comparativement. Enfin, et c'est là le point le plus important pour une spéculation industrielle, il faudrait examiner si les substances associées au sucre cristallisable dans le suc du maïs n'offriraient pas de trop grands obstacles à son épuration, ou si l'on pourrait vaincre ces obstacles. Car, outre la matière précipitable par l'alcool que nous avons reconnue dans le suc extrait par pression, et qui est peut-être fort complexe, outre la très-petite proportion de sucre de fécule incristallisable que nous y avons constatée, il pourrait y avoir aussi des mélanges neutres de ce même sucre avec du sucre incristallisable tournant à gauche, qui ne seraient pas perceptibles aux procédés optiques, quoiqu'ils pussent embarrasser la fabrication. Mais en associant ces procédés aux épreuves d'une chimie intelligente, il nous semble que la récolte d'un hectare de terre semé en maïs serait bien plus qu'abondamment suffisante pour effectuer tous les essais que nous venons d'indiquer, et pour résoudre ainsi complétement la question industrielle, toute différente de la question scientifique. Cette épreuve pourrait avoir des conséquences commerciales si importantes que nous désirerions vivement qu'elle fût faite avec tous les soins qui la rendraient décisive, et qu'il est facile d'y apporter. »

ACADÉMIE DES SCIENCES DE BRUXELLES.

Séance du 4 juillet 1842.

L'Académie reçoit la notification de la mort de l'un de ses membres de la classe des sciences, M. Philippe François Cauchy, décédé à Namur le 6 juin, à l'âge de 47 ans.

— Le secrétaire communique des extraits de plusieurs lettres que nous allons passer successivement en revue :

1° Une lettre de M. de Martius, secrétaire de la classe des sciences naturelles de l'Académie des Sciences de Munich. Elle contient divers renseignements que voici : — « M. Steinheil a réussi dernièrement à copier, par la galvanoplastique, des miroirs de télescopes astronomiques, et il les a dorés ensuite à différents degrés. Il est presque sûr que la facilité de construire de pareils miroirs donnera un nouvel élan à la catoptrique, qui, en Allemagne, a été presque universellement négligée. M. Steinheil a aussi terminé la construction de son photomètre, instrument décrit dans nos *Mémoires*, mais qu'il a encore modifié, surtout sous le rapport de la mobilité des miroirs, pendant que le tuyau reste immobile. Le premier instrument achevé sera placé dans l'observatoire de Vienne, où M. Littrow s'est proposé d'établir un système d'observations sur l'intensité de la lumière des étoiles. — M. Hartig, de Brunswick, a donné une nouvelle théorie de la fructification (fécondation) des plantes ; il a surtout observé plusieurs fécondations au moyen des poils du pistil, auxquels on n'attribuait guère une action conductrice. »

2° Lettre de M. Kupffer, de Saint-Pétersbourg. Nous y lisons le passage suivant : — « J'ai repris mon travail relatif à l'influence de la chaleur sur l'intensité magnétique des barreaux, en le dirigeant vers un but pratique, celui de confectionner des barreaux aimantés dont la force ne varie point avec la température, entre certaines limites du moins ; et je suis déjà parvenu à faire faire une espèce d'acier sur lequel la température n'influe presque pas du tout, ou influe même négativement, c'est-à-dire dont la force magnétique augmente avec la température. Vous sentez de quelle importance il est de se servir de tels barreaux dans la construction des magnétomètres bifilaires, qui, dans ce moment, méritent autant d'être appelés des thermomètres que des magnétomètres, et qui n'accusent avec certitude les changements dans l'intensité des forces magnétiques terrestres que dans les grandes occasions où ces changements sont très-considérables. — La grande perturbation magnétique du 25 septembre a été observée dans tous nos observatoires magnétiques. »

3° Lettre de M. Gautier, de Genève. — « J'ai trouvé, écrit cet astronome, dans le journal météorique manuscrit de G.-Ant. Deluc (frère de l'auteur des *Modifications de l'atmosphère*), tenu de 1768 à 1800, quelques indications d'aurores boréales. Ainsi, il y a eu, à Genève, en 1787, quatre aurores boréales observées les 6, 13, 17 et 31 octobre. Il y en a eu cinq en 1788, les 11 février, 2 avril, 24 mai, 2 septembre et 22 octobre ; il y a eu, le 2 mars de la même année, deux légères secousses de tremblement de terre. Il y a eu aussi des aurores boréales les 3 octobre 1777, 29 février, 28 juillet et 25 novembre 1780, et le 27 mars 1789. Je pense qu'il s'agit d'aurores boréales observées à Genève, mais cela n'est cependant pas indiqué pour toutes. »

M. Quetelet annonce ensuite qu'une aurore boréale a été observée à Bruxelles le 31 juin, vers 11^h, et que dans la nuit du 1er au 2 juillet les trois instruments magnétiques de l'observatoire ont éprouvé des perturbations très-prononcées et se sont continuées dans les deux nuits suivantes.

Une lettre de M. A. Colla fait savoir que le météore lumineux du 3 juin, qui a été vu dans presque tout le midi de la France, a été aussi remarqué à Parme.

Enfin d'autres renseignements apprennent que l'ouragan qui a

---

poléon dit à une députation des Pyrénées : « Votre concitoyen Larrey honore l'humanité par son désintéressement et son courage ; il a sauvé un grand nombre de nos soldats dans les déserts qui bordent la Libye, en leur prodiguant le peu d'eau douce et de liqueur spiritueuse dont il avait le plus grand besoin pour lui-même. »

M. Larrey a successivement apporté son infatigable activité dans tous les pays où nos armées victorieuses ont promené le drapeau national : ainsi l'Allemagne, la Hollande, l'Italie, la Corse, l'Espagne, la Pologne, la Russie ont admiré son zèle, ses talents, et reçu des services de sa philanthropie.

En 1794, M. Larrey est nommé chirurgien en chef ; il arrive à Toulon, se lie d'amitié avec un jeune officier d'artillerie, dont la gloire devait, plus tard, étonner le monde, et, jusqu'à la mort du héros, il est resté fidèle à cette amitié.

Une école de médecine et de chirurgie militaire venait d'être établie au Val-de-Grâce ; M. Larrey y fut appelé en qualité de professeur. Cette école serait devenue célèbre et aurait rendu de grands services ; mais, en très-peu de temps, professeurs et disciples furent appelés aux armées. Plus tard cette école a été rétablie ; elle brille aujourd'hui de tout l'éclat que la première avait promis de jeter.

En 1798, M. Larrey partit pour l'Égypte, et pendant les quatre années qu'a duré cette expédition, on sait quelles moissons de gloire, quels trésors de science cette armée a rapportés parmi nous. M. Larrey a publié sur cette campagne une relation qui restera, comme sont restées les relations d'Ambroise Paré, avec lequel il avait plus d'une ressemblance.

Nommé, en 1802, chirurgien en chef de la garde des consuls, il fut compris, deux ans plus tard, dans la première promotion des officiers de la Légion-d'Honneur. Il devint successivement inspecteur général du service de santé et chirurgien en chef de la garde impériale. Enfin, en 1812, il reçut le titre de chirurgien en chef de la Grande Armée.

Dans les Cent-Jours, M. Larrey reprit son service actif aux armées, et partit pour Waterloo, où il fut blessé, fait prisonnier, et allait être passé par les armes, lorsqu'un jeune chirurgien, en lui plaçant le bandeau sur les yeux, reconnut en lui son ancien maître !

N'ayant rapporté de tous ses services et de son continuel dévouement que de la gloire et la profonde estime des glorieux débris de nos armées, M. Larrey traversa douloureusement la période de la Restauration. Le gouvernement de 1830 le retrouva avec le même zèle, le même dévouement à ses devoirs et à sa patrie, comme lorsqu'il était en Égypte dans le champ d'Aboukir ou au pied des Pyramides. C'est ce zèle infatigable que nous devons accuser de nous avoir ravi cet homme vertueux, plein de force et d'amour pour le bien. M. Larrey est mort à Lyon, en revenant de l'Algérie, où il avait été envoyé en mission.

Nous pourrions vous retracer ici, messieurs, tout ce que l'humanité doit à la philanthropie de M. Larrey pendant les circonstances les plus tristes, depuis

éclaté le 9-10 mars dernier en Belgique, en Suisse, et dans une partie de la France, a été peu ressenti dans l'ouest et dans le midi de la France.

Physique : *Réflexion de la lumière.* — M. Plateau communique la note suivante :

« Les lois de la réflexion de la lumière conduisent à une conséquence remarquable qui paraît avoir échappé à l'attention des physiciens. Supposons un seul rayon lumineux tombant obliquement sur une courbe polie qui tourne vers lui sa concavité. Ce rayon, après s'être réfléchi une première fois, pourra rencontrer de nouveau la courbe, et se réfléchir une seconde, une troisième fois, etc., en formant ainsi une ligne brisée s'appuyant par tous ses sommets sur la courbe réfléchissante. Or, pour une courbe donnée, les éléments de cette ligne brisée seront évidemment d'autant plus petits et d'autant plus multipliés que l'angle d'incidence du premier rayon sera plus considérable. Enfin, si cet angle est droit, c'est-à-dire si le premier rayon incident est tangent intérieurement à la courbe, les éléments de la ligne brisée lumineuse deviennent infiniment petits et infiniment nombreux, ou, en d'autres termes, la ligne brisée devient elle-même une courbe, qui se confond avec la courbe polie. Ainsi, dans cette circonstance, le rayon lumineux glissera le long de la courbe polie, et en suivra le contour tant que la courbure de celle-ci ne changera pas de signe.

« Nous sommes donc conduits à ce résultat curieux, que la lumière, dont la propagation rectiligne est presque un axiome, et qui ne s'écarte d'une manière apparente de cette marche que dans la réfraction atmosphérique, peut à notre gré être forcée de marcher en ligne courbe, et même de décrire une courbe donnée.

« Afin de voir jusqu'à quel point l'expérience vérifierait ces conclusions, j'ai fait usage de l'appareil suivant. Sur une planche bien dressée et recouverte d'un papier blanc, on a tracé une demi-circonférence de 20 centimètres de diamètre, et on a creusé dans le bois, suivant cette courbe, une rainure très-étroite, d'environ 1 centimètre de profondeur; puis un ressort d'acier parfaitement poli, d'environ 2 centimètres de largeur et d'une longueur égale à la demi-circonférence en question, fut engagé dans la rainure.

« L'appareil étant ainsi préparé, un faisceau de lumière solaire fut dirigé horizontalement dans la chambre obscure, et reçu à quelque distance sur un écran noir percé d'une fente horizontale d'environ 1 millimètre de largeur, de manière à donner passage à une tranche mince de lumière. Puis la planche portant la lame semi-circulaire d'acier poli fut placée immédiatement derrière l'écran percé, et enfin on la disposa de telle manière que la tranche de lumière arrivât à l'une des extrémités de la lame, dans une direction sensiblement tangentielle à la surface intérieure de cette même lame, et en rasant la surface du papier qui recouvrait la planche. Alors j'ai vu, en effet, un mince filet de lumière éclairer le papier blanc le long de la lame, en décroissant d'intensité depuis l'extrémité par où arrivait la lumière jusqu'à l'autre extrémité. Là le filet lumineux abandonnait la lame et continuait à tracer sa marche sur le papier dans la direction de la tangente au dernier élément de la courbe. On peut encore, dans cette expérience, suivre le filet lumineux en promenant, d'une extrémité à l'autre de la lame polie, un petit morceau de papier blanc tenu de manière à recevoir normalement les rayons qui forment ce filet.

« A l'aide d'appareils analogues au précédent, j'ai fait parcourir ainsi à la lumière une portion de parabole et une spirale d'Archimède. Cette dernière était formée de trois spires, et avait un développement de 80 centimètres. Néanmoins le filet de lumière solaire l'a suivie d'un bout à l'autre, et sans perdre considérablement d'intensité. Avec cette courbe surtout, l'expérience présente un spectacle fort curieux. Si l'on voulait employer une courbe dont la courbure change de signe, il est évident qu'il suffirait de former la lame de deux parties séparées au point d'inflexion, polies toutes deux dans leur concavité, et placées de telle manière que le filet lumineux, à l'instant où il abandonne la première, soit reçu tangentiellement au premier élément de la concavité de la seconde. Ou bien encore on pourrait employer deux lames polies maintenues parallèlement entre elles et à une très-petite distance tout le long de la courbe, en formant ainsi un canal curviligne très-étroit et poli dans l'intérieur. La tranche lumineuse, pénétrant dans ce canal suivant la direction du premier élément de celui-ci, sera évidemment forcée de s'infléchir avec lui dans tous les sens, et d'en parcourir toutes les sinuosités.

« Dans toutes ces expériences, il n'y a, à la vérité, qu'une tranche infiniment mince de lumière qui se meut réellement en ligne courbe : tous les autres rayons qui composent la tranche totale tracent sans doute des lignes brisées à éléments très-nombreux; mais ces différents éléments n'étant pas de même longueur pour tous ces rayons, et les différentes lignes brisées qu'ils constituent ne partant pas de points situés à la même distance de l'extrémité de la lame, ces lignes ne se correspondent pas, et leur ensemble constitue une lame lumineuse curviligne qui paraît avoir la même largeur partout. Ainsi l'effet résultant est le même que si tous ces rayons traçaient de véritables courbes, en marchant parallèlement à ceux qui glissent en réalité le long de la lame.

« On sait que, par des réflexions multipliées sous un certain angle, on parvient à polariser complétement la lumière sur une surface métallique polie. Sur l'acier, par exemple, Sir D. Brewster a trouvé que 8 réflexions sous l'angle d'incidence de 75° polarisent complétement la lumière d'une bougie. J'étais donc curieux de reconnaître si la lumière qui, dans les expériences ci-dessus, avait glissé le long de la courbe d'acier, était plus ou moins polarisée. A cet effet, j'ai reçu dans l'œil, à travers un prisme de Nicol, le filet lumineux sortant de la courbe semi-circulaire, et je l'ai trouvé complétement polarisé dans le plan de

---

la révolution de 1830, et surtout pendant l'invasion du choléra. Après avoir combattu ce fléau au milieu de la capitale, il alla, en 1835, porter son expérience et la sécurité au milieu des populations du midi de la France.

Nous ne parlerons ni de son titre de baron, ni des décorations nombreuses obtenues par M. Larrey, pendant ses longs services, parce qu'il possédait, suivant nous, de plus beaux titres et de moins périssables ; nous voulons parler de son nom et de ses vertus. C'est le seul héritage qu'il laisse à son digne fils, frappé presqu'en même temps par les deux plus grandes infortunes qu'un fils puisse éprouver; mais ce fils trouvera, dans les nombreux amis de son père, des appuis, des consolations et une nouvelle famille.

Après vous avoir tracé bien rapidement la vie militaire de M. le baron Larrey, qu'il me soit permis de dire quelques mots de sa vie scientifique.

On se demande, messieurs, comment, avec une vie si occupée, M. Larrey a pu écrire les importants ouvrages qu'il nous laisse, et qui lui ont mérité le titre de membre correspondant de presque toutes les Sociétés savantes de l'Europe, et celui de membre titulaire de l'Institut. C'est au mois de décembre 1829 qu'il vint dans l'Académie des Sciences remplacer M. Pelletan. On ne sait ce qui doit le plus étonner, ou de l'activité incessante de M. Larrey dans son service militaire, ou de cette même activité pour recueillir des observations et composer des ouvrages qui sont à la fois l'histoire de ses campagnes militaires et des mémoires scientifiques du plus haut intérêt. Ces ouvrages sont attrayants à la lecture, parce que l'auteur a su les rendre dramatiques par le nom et la situation des personnages dont il fait mention, par le récit des combats et des batailles, enfin par la description toute pittoresque des localités.

M. Larrey a publié, en 1803, une *Relation historique et chirurgicale de l'expédition de l'armée d'Orient en Égypte et en Syrie;* en 1812, trois volumes de *Mémoires de chirurgie militaire et campagnes* (le quatrième volume, qui complète cet ouvrage n'a paru qu'en 1817). Bien auparavant (1808), il avait publié un mémoire fort important *sur les amputations des membres à la suite de coups de feu.* Il soutient, et avec raison, la doctrine des avantages des amputations immédiates, si mal défendue par Boucher ; aujourd'hui son opinion ne trouve plus d'opposants. En 1821 il fit paraître un *Recueil de mémoires de chirurgie*, dont le premier volume est presque entièrement consacré à faire connaître les avantages de l'*emploi du feu* ou *cautère actuel*, et surtout les heureux résultats de l'emploi d'un moyen emprunté aux Chinois et aux Japonais ; nous voulons parler du *moxa*, dont M. Larrey faisait un très-fréquent usage. Il démontre, par de nombreuses observations, les bons effets de cet agent, dans les maladies chirurgicales et surtout dans la *sacro-coxalgie* et la *femoro-coxalgie.* De 1829 à 1832, M. Larrey a fait imprimer quatre volumes de *Clinique chirurgicale exercée particulièrement dans les camps et les hôpitaux militaires, depuis 1792 jusqu'en 1832.*

On trouve, soit dans les principaux ouvrages que nous venons d'indiquer,

réflexion. Il est à remarquer ici que la lumière était celle du soleil, et avait, par conséquent, une bien autre intensité que celle de la bougie dont s'est servi Sir D. Brewster; et, en second lieu, que l'angle d'incidence n'était pas du tout celui qui correspond à la polarisation *maxima* sur l'acier, puisque le rayon incident était tangent à la surface. »

SOCIÉTÉ ASTRONOMIQUE DE LONDRES.

Séances du 13 mai et du 10 juin 1842.

PHYSIQUE : *Densité de la Terre.* — La Société Astronomique de Londres a entendu, dans ces deux séances, lecture d'un mémoire important de M. Francis Baily sur un sujet très-intéressant de physique terrestre. Il s'agit d'expériences délicates, faites avec la balance de torsion, pour déterminer avec plus d'exactitude qu'on ne l'a fait jusqu'ici, la densité moyenne de la terre; nous allons rendre compte avec détail de ces expériences. — Disons d'abord quelques mots sur le sujet.

Dans l'esquisse historique qui précède son mémoire, M. Baily rappelle d'abord les travaux de Maskelyne et de Cavendish. Il considère les expériences de Maskelyne sur l'attraction des monts Schehalliens comme ne résolvant en aucune manière la question; quant à celles que Cavendish a faites avec la balance de torsion, il pense que le but de ce physicien, en rédigeant son mémoire, était plutôt d'offrir un spécimen de ce qu'il considérait comme une méthode excellente dans la détermination de cette importante recherche, que d'en déduire un résultat qui à cette époque eût droit à toute la confiance du monde scientifique. En effet, Cavendish lui-même (qui n'a fait seulement que 23 expériences) exprime, relativement à ce point précis, quelques doutes sur le sujet, et annonce quelques autres expériences qu'il avait en vue pour écarter quelques irrégularités qu'il avait rencontrées. Mais comme on n'a pas connaissance qu'il ait fait aucune expérience ultérieure et qu'on n'en a trouvé nulle trace dans ses papiers, l'à-propos et l'avantage de répéter les expériences dans des circonstances nouvelles, et avec tous les perfectionnements apportés aux instruments par les artistes, a souvent été mis en discussion par des savants, et dans l'année 1835 le conseil de la Société Astronomique nomma une commission dans le but précis de prendre ce sujet en considération. Néanmoins on ne prit aucune résolution pour mettre cette mesure à exécution jusqu'à l'automne de 1837, où M. Airy, astronome royal, demanda et obtint du gouvernement une allocation de 500 l. pour subvenir aux frais de cette expérience.

M. Baily ayant en même temps offert d'entreprendre la tâche laborieuse de faire les expériences proposées et d'en calculer tous les résultats, on mit à sa disposition et sous son contrôle toute la discussion du plan et la direction entière du travail.

Il est assez singulier qu'à l'instant même où l'on s'occupait de mettre en Angleterre ce plan à exécution, une série d'expériences semblables avait été entreprise par M. Reich, professeur de philosophie à l'Académie des Mines de Freyberg, en Saxe, qui en a rendu compte au congrès des savants allemands réunis à Prague en septembre 1837. Quoique ces expériences soient, au total, assez bien d'accord avec le résultat général obtenu par Cavendish, elles n'ont pas suspendu l'exécution du plan que méditait la Société Astronomique, et qui consistait, non pas à répéter purement les expériences originales de Cavendish, d'une manière à peu près semblable, mais encore à étendre les recherches en faisant varier la grandeur et la substance des sphères attirées, en essayant les effets de différents modes de suspension, en adoptant des différences considérables de température, et autres différences qu'on pourrait imaginer pendant la marche des opérations. M. Reich n'a fait usage que d'une masse seulement, et encore fort inférieure en poids aux deux adoptées par Cavendish. Le poids de la grosse sphère de M. Reich ne dépassait guère 99 livres avoir-du poids, tandis que les deux sphères employées par Cavendish pesaient environ 700 livres. Les expériences de M. Reich ont été aussi, comme celles de Cavendish, trop peu nombreuses; il n'y en a eu que 57 seulement, dont il a déduit 14 résultats donnant pour moyenne une densité de la terre égale à 5,44, c'est-à-dire presque identique avec celle de Cavendish.

Comme une grande portion de l'appareil qu'on avait commandé se trouvait alors à peu près achevée, et que le reste était fort avancé, M. Baily résolut de procéder à ces recherches malgré cette apparente confirmation des résultats de Cavendish. Diverses localités furent désignées par différentes personnes comme les plus convenables et les plus propres pour faire des expériences de ce genre; mais, après avoir visité les localités proposées, et considéré toutes les conditions de la question, M. Baily se décida enfin à les faire dans sa propre demeure, qu'il considéra non-seulement comme le lieu le plus convenable qu'il pût choisir, mais qu'il a trouvé de plus être le plus propre, et plus commode que ceux même qu'on aurait spécialement adaptés à ce but. Cette maison est détachée de tout autre bâtiment, au milieu d'un grand jardin, à quelque distance de la rue, et ne consiste qu'en un seul étage.

L'auteur donne ensuite la description de la salle dans laquelle les expériences ont été faites et de l'appareil qui a été construit pour cet objet spécial. Quoique cet appareil fût, sous le point de vue général, semblable à celui de Cavendish, cependant il en différait par quelques points essentiels. Les grandes sphères (ou *masses*, comme on les a déjà appelées) étaient suspendues au plafond chez Cavendish et M. Reich; mais M. Baily les a fait porter par le plancher, sur une planche tournant sur pivot, et il a suspendu les petites sphères au plafond, en renversant ainsi la manière d'opérer. Cette méthode pour mettre les masses en mouvement est considérée par lui comme ayant une grande importance; car, dit-il, « rien n'égale l'aisance, la fermeté et la facilité avec laquelle ces

---

soit dans des mémoires publiés séparément, de savantes et judicieuses considérations sur les plus importantes questions de la chirurgie. Il nous suffira d'en citer quelques-uns : 1° un *Mémoire sur la fièvre jaune*, 1822 ; 2° un *Mémoire sur le tétanos traumatique ;* 3° d'excellents préceptes *sur les plaies pénétrantes de la poitrine et de l'abdomen, et sur la nécessité de les fermer sans recourir au bridement.* 4° La médecine opératoire doit à M. Larrey une multitude de nouveaux procédés pour l'exécution des opérations chirurgicales majeures. Nous citerons surtout son *Procédé pour l'exarticulation du bras dans son union avec le scapulum.* Ce procédé est aujourd'hui généralement adopté. 5° L'ancienne Académie de Chirurgie avait à peine aperçu la possibilité de l'amputation de la cuisse dans l'articulation coxo-fémorale ; M. Larrey a indiqué une bonne méthode pour pratiquer cette opération, qu'il a exécutée plusieurs fois et avec succès aux armées. On peut affirmer qu'il a enrichi la chirurgie de cette opération. 6° Ses considérations sur les avantages des réunions immédiates des plaies simples et des plaies pratiquées dans les opérations ont fait faire un véritable progrès à la chirurgie. 7° Le premier il a signalé la nature et la cause de l'*ophthalmie purulente* ou *ophthalmie d'Égypte*, qui a fait tant de ravages dans les armées anglaises, belges, prussiennes, russes, etc. 8° Le premier il a fait connaître tous les avantages qu'on pouvait retirer, soit dans la pratique aux armées, soit dans la pratique civile, des *appareils inamovibles* pour le traitement des fractures, et surtout des fractures compliquées. Le bandage dont Moscati avait donné une indication fort imparfaite dans les Mémoires de l'Académie de Chirurgie n'était qu'une simple indication ; la découverte de ce moyen chirurgical appartient à M. Larrey. Depuis lui, cet appareil a été très-perfectionné par M. Seutin et par plusieurs chirurgiens français.

Je vois que je dépasserais les bornes d'une simple notice si je voulais énumérer tous les travaux scientifiques de M. Larrey sur divers sujets de chirurgie, de médecine, d'hygiène publique, etc.

Vous êtes pénétrés, je le vois, messieurs, d'une profonde estime pour le zèle et le talent déployés par M. Larrey dans sa carrière scientifique et dans sa carrière de chirurgien militaire ; mais cette estime deviendra de la vénération lorsque vous connaîtrez sa vie morale, qui est un long dévouement à la chose publique et à l'humanité. En effet, messieurs, il est un mérite au-dessus de celui que donne le courage ou le haut savoir : c'est celui de la vertu. Ici la vie de Larrey brille encore du plus vif éclat ; écoutons un historien moderne :

« Après les batailles de Bautzen et de Würchen (1813), des personnes, jalouses de faire leur cour à Napoléon en diminuant à ses yeux le nombre considérable des blessés, osèrent lui dire que plusieurs de ces blessés s'étaient mutilés volontairement pour se soustraire au service ; que tous les blessés qui avaient les doigts tronqués ou les mains traversés par des balles étaient dans ce cas.

gros corps se meuvent, et, pendant les milliers de fois qu'ils ont oscillé en arrière et en avant, je n'ai jamais observé la plus légère déviation de l'exactitude la plus parfaite. Au terme final de toutes les expériences le pivot tournait avec autant de précision, de liberté et d'aplomb, qu'au commencement des opérations. »

Les petites sphères étaient aussi, chez Cavendish et M. Reich, suspendues à un fil métallique fixé aux extrémités de la verge de torsion, tandis que M. Baily les a vissées aux extrémités de cette verge, dont elles ont formé alors une portion intégrale et solide. Le mouvement de la verge de torsion a été observé au moyen de l'image réfléchie de l'échelle sur un petit miroir attaché à cette verge de la manière proposée par M. Gauss dans ses expériences magnétiques et adoptée par M. Reich. Quelques autres changements ont été également faits dans la construction et l'arrangement de l'appareil, mais il est inutile de s'en occuper ici.

M. Baily a aussi parfois fait usage de différentes petites sphères portant des dimensions variées et formées de diverses substances, afin de s'assurer si les résultats seraient affectés par une semblable variation. Ces sphères ont été en platine, plomb, zinc, verre, ivoire, et laiton creux, variant de $1\frac{1}{2}$ à $2\frac{1}{2}$ pouces en diamètre. Le mode de suspension a été aussi diversifié dans un but semblable; le fer, le cuivre, le laiton, la soie ont été successivement employés, non-seulement seuls, mais aussi doubles, et semblables au mode bifilaire indiqué par M. Gauss pour certaines expériences magnétiques. Le poids moyen de chacune des grandes sphères ou masses a été 2063 282 grains ou environ $380\frac{1}{2}$ livres avoir-du-poids, ainsi qu'on l'a déterminé au moyen des poids étalons de la banque d'Angleterre. Le poids de chacune des petites sphères a varié de 1950 à 23742 grains. La longueur de la ligne de suspension était 60 pouces, et celle de la verge de torsion (entre les centres des deux sphères qui s'y trouvaient fixées) était de près de 80 pouces. La verge de torsion était faite en beau sapin, de forme bien identique dans toute sa longueur, et pesait seule environ 2300 grains. On a fait ensuite une autre verge de torsion pour quelques expériences spéciales, dont le poids a été presque dix fois plus considérable; elle consistait en une verge solide de laiton, et a été parfois employée sans qu'aucune sphère fût attachée à ses extrémités.

La verge de torsion et la ligne de suspension étaient entourées par une boîte d'acajou construite exactement dans la forme de celle employée par Cavendish, mais soutenue au plafond d'une manière solide, sans communication aucune avec le plancher ou aucune portion de l'appareil environnant. On a pris toutes les précautions pour abriter la verge de torsion de l'influence de tout changement subit ou partiel de température, et pour assurer également la stabilité et la solidité du support auquel elle était attachée. L'auteur fait à ce sujet la remarque que voici, qui est digne d'attention.

« Dans le but de détruire tout scrupule sur ce point, au moment de la construction de l'appareil, j'ai fait diverses tentatives pour amener une perturbation sensible dans le mouvement de la verge de torsion, en frappant les portes fréquemment et avec violence, en pesant ou sautant lourdement sur le plancher de la salle et au-dessus du plafond et employant divers autres moyens dans le même but; mais dans aucune occasion je n'ai pu observer le moindre effet sur le mouvement latéral de la verge. J'ai aussi fréquemment essayé la même expérience lorsque divers visiteurs étaient présents et après que l'appareil eût été complété, et j'ai de plus à dessein et à plusieurs reprises fait une série régulière d'expériences pour déterminer la densité de la terre pendant les plus violentes tempêtes dont j'ai été le témoin, et à l'instant où le vent était si menaçant et soufflait par rafales si fortes que la maison en était ébranlée jusqu'au centre. Eh bien, dans aucun cas je n'ai aperçu le moindre trouble dans le mouvement latéral de la verge de torsion, ni aucune différence dans les résultats des expériences. J'ai jugé à propos de faire ces remarques, et de les rappeler à la mémoire, parce que quelques personnes ont d'abord pensé que le lieu que j'avais choisi pouvait bien ne pas avoir été parfaitement adapté à des expériences d'une nature aussi délicate. Mais un moment d'examen a convaincu les personnes au fait de la matière qu'aucun mouvement de *dansement* (*dancing*) de la ligne de suspension (s'il en eût existé) ne pouvait tendre à produire un mouvement irrégulier, *latéral* ou *angulaire*, dans la verge de torsion; et c'est là le seul mouvement anomal contre lequel il s'agissait de se mettre en garde. » M. Baily ajoute :

« Il y a aussi une autre circonstance remarquable qui se rapporte à ce sujet, et que je crois devoir également rapporter ici. Lorsque la verge de torsion a été dans un état de repos, j'ai souvent agité la boîte de torsion, en faisant mouvoir rapidement ses extrémités en avant ou en arrière ou d'un côté à l'autre, 40 à 50 fois et même plus, et jamais je n'ai pu découvrir que cette perturbation dans la boîte ait amené le moindre mouvement dans la verge de torsion, qui a retenu constamment sa position primitive. Cette expérience a eu pour témoins à diverses époques plusieurs savants distingués. Mais malgré cet état de torpeur de la verge de torsion, si on appliquait le plus léger changement de température près de la *paroi* de la boîte, ou même si les deux parois près des sphères étaient aspergées avec un peu d'alcool, la verge de torsion était immédiatement mise en mouvement, et le point de repos ou d'équilibre éprouvait un changement rapide. »

Malgré ces circonstances favorables, l'auteur a rencontré d'abord certaines irrégularités et discordances qu'il a eu de la difficulté à écarter, et qui paraissent avoir été également éprouvées par Cavendish et par M. Reich, irrégularités causées, à ce qu'il présume, par les variations de température de la salle dans laquelle on procédait aux expériences. Cavendish avait fait choix d'un pavillon dans son jardin, et, ayant établi son appareil à l'*intérieur* du bâtiment, il faisait mouvoir les masses au moyen de

---

« Sur ces calomnieuses et atroces assertions, Napoléon donne l'ordre de les réunir tous à Dresde, et de les renfermer dans le camp retranché établi pour la douane; ils étaient au nombre d'environ douze cents. Une commission composée de plusieurs chirurgiens principaux devait examiner chacun de ces blessés.

« Un conseil de guerre ou tribunal militaire fut institué pour juger ceux qui auraient été reconnus coupables et les faire exécuter sur-le-champ. Larrey avait été nommé président de la commission de santé.

« La veille du jour où elle devait s'assembler, un personnage, intéressé à trouver des coupables dans cette affaire, lui ordonna de trouver, le lendemain, quatre coupables par division, pour être traduits devant le conseil de guerre et fusillés sur l'heure. Rempli d'effroi et d'indignation à la vue d'un tel ordre, Larrey allait donner sa démission et quitter l'armée, lorsqu'une personne de confiance, à qui il fit part de son projet, l'en détourna en lui faisant observer qu'il pourrait être utile à ces malheureux par sa fermeté et sa franchise. Larrey ne balança pas un moment.

« La visite dura quatre jours entiers, et l'examen fut des plus rigoureux. Larrey prouva, par la force de ses raisonnements et le caractère des blessures, que tous les accusés étaient innocents; il opposa la plus vigoureuse résistance, sauva tous les blessés et les fit renvoyer absous. Il adressa son rapport à Napoléon, et, croyant lui avoir déplu dans cette circonstance, il attendit tranquillement sa disgrâce.

« Mais Napoléon avait l'instinct sublime, et les grandes et bonnes actions exerçaient sur lui un grand empire. Dans le milieu de la nuit du même jour, le baron Fain se présenta chez Larrey pour lui remettre, de la part de l'empereur, une lettre des plus flatteuses, où il le félicitait de la conduite ferme, honorable et pleine d'humanité qu'il venait de tenir. Cette lettre était accompagnée d'un présent de 6000 fr. et du brevet d'une pension de 3000 fr. de rente sur sa cassette; il y était dit qu'elle était indépendante de tout traitement. Cette pension, qui avait une si belle origine, fut conservée à M. Larrey par une loi (*Moniteur* du 10 avril 1818). »

« Sa vie se rattache tout entière, dit un autre historien, à la gloire des armées et à leur reconnaissance. Les champs de bataille et les hôpitaux furent, pendant toutes nos guerres, le théâtre de son infatigable activité et l'école d'un des plus grands talents dans l'art chirurgical dont la France puisse s'honorer. »

Bonaparte, à Saint-Jean d'Acre, admirait les efforts de notre confrère pour sauver les blessés. Sur la demande de M. Larrey, il mit à sa disposition tous ses chevaux, sans en excepter un seul, pour transporter les blessés dans un lieu sûr.

Au siége d'Alexandrie, Larrey, s'occupant, comme toujours, de la conservation des blessés, et ne sachant, dans son dénûment absolu, quelle nourriture

cordes qui passaient par des trous percés dans les murs en observant la verge de torsion au moyen d'un télescope fixé dans une antichambre ajoutée au bâtiment. La température générale de l'intérieur était donc probablement uniforme pendant le temps qu'il s'occupait d'une série d'expériences; mais on n'a pas droit de supposer qu'un bâtiment de ce genre, et dans une pareille situation, conservera la même température uniforme pendant vingt-quatre heures successives, surtout dans la saison qu'il avait choisie pour ses opérations. M. Reich a suivi le même plan, mais dans des circonstances en apparence plus favorables, car il a choisi un cellier obscur, où la température ne devait pas être aussi troublée, et, ayant fermé la porte, il a adopté la méthode de Cavendish, d'observer les mouvements de la verge de torsion du dehors. Mais même dans une situation semblable, on ne peut pas atteindre une uniformité constante de température pendant une longue période. Aucun de ces deux auteurs, du reste, n'a fourni d'informations à ce sujet; tous deux ont rencontré des anomalies dont ils n'ont pu se rendre compte d'une manière satisfaisante, et quoique Cavendish ait soupçonné la cause de quelques-unes de ces anomalies, il ne paraît pas avoir appliqué de remède au mal dans aucune de ses expériences postérieures.

M. Baily remarque que ses premières expériences ont été assez régulières, quoique leurs résultats fussent généralement plus forts que ceux obtenus par Cavendish et par M. Reich; mais que bientôt il a observé des différences qui l'ont convaincu que quelque forte perturbation était en jeu, force qu'il n'avait pas encore eu l'occasion d'étudier et qu'il ne pouvait découvrir. Une des preuves les plus évidentes d'une pareille anomalie a été cette circonstance remarquable, savoir: que l'arc d'oscillation, pendant une seule et même expérience, décroissait rarement de la manière régulière qui aurait dû avoir lieu si la verge de torsion eût été guidée par une influence uniforme, et, de plus, que dans le fait on le voyait souvent s'accroître contrairement à toutes les lois connues des corps placés dans ces circonstances. Malgré ces interruptions, il a considéré non-seulement comme convenable de continuer les expériences pendant quelque temps à la manière ordinaire, dans l'espoir qu'il parviendrait ainsi à jeter quelque lumière sur la cause probable des anomalies, et pourrait peut-être appliquer une correction pour l'effet de leur influence, mais il s'est déterminé à entreprendre diverses nouvelles séries d'expériences, telles que les circonstances et les besoins l'exigeraient, dans le but précis d'éclaircir le sujet. Les théories de l'électricité, du magnétisme, de la température ont été tour à tour invoquées; on a fait diverses expériences pour découvrir l'effet probable des courants d'air sur les résultats, l'influence des différents modes de suspension par fils métalliques simples ou doubles, par fils doubles en soie; on a fait l'essai de sphères composées de différentes substances et dimensions. Le mode de conduite des expériences a aussi varié de différentes manières, toujours pour tâcher d'obtenir quelques informations sur le point en question. Quelques-unes d'entre elles ont été faites d'après la méthode de Cavendish, d'autres d'après celle de M. Reich, car les méthodes des deux expérimentateurs étaient fort différentes l'une de l'autre; un plus grand nombre ont été conduites d'après un plan essentiellement différent des deux précédents. Parfois on a appliqué des sphères chauffées et des lampes puissantes près de la boîte de torsion, dans le but d'élever la température artificiellement et de créer ainsi une énergique influence, et d'un autre côté des masses de glace ont été employées dans le même but. La manière aussi de mettre les masses en mouvement a reçu de nombreuses modifications, dans l'espoir d'obtenir quelques éléments relatifs à l'objet en question. Mais l'auteur a jugé inutile d'entrer dans le détail de ces opérations infructueuses, qui ont été poursuivies sans interruption notable pendant dix-huit mois, et se sont élevées à plus de 1300. Beaucoup de ces dernières ont eu un caractère purement spéculatif, afin de découvrir les anomalies en question; mais un millier d'entre elles au moins ont été spécialement entreprises pour déterminer la densité de la terre et ont été effectivement réduites. Toutefois, les résultats, quoique dans beaucoup de cas d'accord entre eux, ont été au total si discordants et si peu satisfaisants qu'on n'a pu accorder de confiance au résultat général, quant à la valeur exacte du véritable objet des recherches. Et comme M. Baily avait décidé à l'avance de ne pas faire choix des expériences qui pourraient paraître des exemples favorables ou propres à étayer une théorie particulière, en éliminant et rejetant le reste, il a résolu en conséquence d'abandonner le *tout* (*abandoned the whole*).

Pendant ces recherches, l'auteur a reçu fréquemment la visite de quelques savants qui ont pris un vif intérêt au travail dans lequel il était engagé, et qui lui ont libéralement fait connaître leur opinion ou donné leur avis. Toutefois il fait remarquer que c'est au professeur Forbes, d'Edimbourg, qu'il doit d'avoir écarté les principales anomalies qu'il avait rencontrées. Les connaissances profondes de ce physicien dans la théorie de la chaleur et la manière dont celle-ci se comporte dans ses divers modes d'opérer, dans ses effets, son influence, l'ont amené à se ranger à l'opinion de Cavendish, qu'une source au moins des anomalies pouvait bien provenir du *rayonnement de la chaleur* des masses, lorsqu'on les amenait près des parois de la boîte de torsion, et que cet effet pouvait bien encore opérer, malgré l'interposition des parois de cette boîte et les précautions déjà prises. Comme remède à cette influence, il a conseillé de faire *dorer* les masses et de se procurer également une *enveloppe dorée* pour la boîte de torsion, dans le but de prévenir l'effet du rayonnement, de quelque source qu'il provînt. Adoptant cet avis, M. Baily a non-seulement fait faire une enveloppe dorée de la manière proposée, mais de plus il a préalablement fait couvrir la boîte sur toute sa surface avec une épaisse flanelle. Ces modifications et plusieurs autres étant termi-

leur donner, fit tuer tous ses chevaux pour en faire du bouillon. Il fit le même sacrifice lors de la bataille d'Essling, et l'on vit le général Masséna, qui partageait la détresse générale, venir demander à prendre part au triste repas de nos soldats blessés.

On a dit avec raison que c'est dans les épidémies qu'il faut voir le médecin; alors on peut apprendre jusqu'où peut aller le zèle pour le bien public et l'oubli de soi-même, pour s'acquitter de ses devoirs. Dans les épidémies, il partage tous les dangers; des vapeurs malfaisantes se mêlent à l'air qu'il respire; de tous côtés la contagion l'environne; elle l'atteint, il meurt, et on l'oublie!

A Jaffa, au milieu de la plus terrible épidémie pestilentielle, aucun danger n'effraie et n'arrête M. Larrey; quatorze chirurgiens, onze pharmaciens, trois médecins, et tous les gens attachés au service de l'hôpital ont succombé sous les coups redoublés du terrible fléau; M. Larrey, méprisant le danger, toujours calme et dévoué, ne s'occupe que du soin de sauver ses blessés.

« Connaissez-vous Larrey? dit un jour Napoléon au docteur Arnott, dans une de ses visites à Sainte-Hélène. — Je ne le connais que de nom, » répondit celui-ci. Cette interrogation venait à la suite d'une conversation dans laquelle l'empereur cherchait à connaître si les Anglais éprouvent, à la suite des batailles, plus de perte de blessés que les Français. Il répondit que les chirurgiens français étaient fort instruits, mais qu'il croyait les pertes plus considérables de notre côté. L'empereur semblait croire le contraire, et en donnait pour raison les soins et les talents du baron Larrey, dont il fit l'éloge en ces termes: « Quel homme, dit-il, quel brave et digne homme que Larrey! que de soins donnés par lui à l'armée d'Égypte, soit dans la traversée du désert, soit après l'affaire de Saint-Jean d'Acre, soit enfin en Europe! J'ai conçu pour lui une estime qui ne s'est jamais démentie. Si l'armée élève une colonne à la reconnaissance, elle doit l'ériger à Larrey. »

Arrêtons-nous, messieurs; je m'aperçois, mais trop tard, que mon récit était inutile; une seule parole devait suffire; elle est le plus beau des éloges et frappe Larrey du sceau de l'immortalité; cette parole a été prononcée par le plus grand génie de notre époque; il a dit, en parlant de notre illustre confrère: « *C'est l'homme le plus vertueux que j'aie connu.* »

Érigeons à la gloire de Larrey, et à celle de notre profession, cette colonne dont a parlé l'empereur, et inscrivons-y les paroles de Napoléon; la postérité saura, n'en doutez pas, y reconnaître l'homme de bien auquel nous venons aujourd'hui rendre les derniers devoirs.

nées, l'auteur résolut d'entreprendre une nouvelle série d'expériences qui devaient dès lors être faites sous des auspices plus favorables pour la détermination correcte de la densité moyenne de la terre, et il paraît que les résultats le convainquirent qu'il avait appliqué le mode convenable pour éloigner la principale source des discordances; car, quoique dans quelques cas de légères dissidences semblent exister encore, ainsi qu'on doit s'y attendre dans des recherches qui embrassent un système aussi délicat d'opérations, cependant, toutes les fois qu'il y a discordance sensible, celle-ci semble bornée à une série d'expériences et dépendre principalement de la nature et de la construction des matériaux dont sont composées la ligne de suspension ou la verge de torsion, mais sans affecter matériellement le résultat général de l'ensemble. Au fait, M. Baily déclare que depuis il n'a rencontré qu'un petit nombre d'expériences, faites avec ce mode de procéder, contre lesquelles on eut des objections à élever ou qu'il fallût rejeter. En conséquence, toute expérience qui a été faite avec cette nouvelle disposition de l'appareil (soit qu'elle fût bonne, mauvaise ou indifférente) a été enregistrée et conservée; toutes ont été données sans réserve aucune, en laissant au lecteur la liberté de rejeter ou de retenir, à sa volonté, celles qu'il ne juge pas convenables.

Ces remarques préliminaires étant faites, l'auteur s'est occupé des différents modes de mettre à exécution le système régulier d'opérations qu'il avait entreprises. Relativement à la verge de torsion, il annonce qu'elle ne reste jamais dans un repos absolu, mais est constamment dans un état d'oscillation sur son centre; par conséquent, lorsqu'on en voit l'extrémité à quelque distance avec un télescope, on la voit osciller de part et d'autre d'un point moyen, appelé point de repos; car, même quand elle est en apparence dans un état complet de repos, de très-petites oscillations sont encore perceptibles au télescope, et le temps pour terminer des arcs infinitésimaux de cette nature correspond, dans la plupart des cas et à très-peu près, au temps moyen de l'oscillation qui a lieu lorsque la verge de torsion est en pleine action. M. Baily néanmoins fait observer que ce point de repos n'est nullement permanent ou stationnaire, et reste rarement dans la même position pour un temps d'une certaine durée, même quand la verge de torsion n'est pas influencée par l'approche des masses.

L'étendue et la direction des perturbations de cette verge, aussi bien que la marche de son mouvement, quand elle est ainsi troublée, sont très-variables et semblent dépendre de causes dont on ne s'est pas suffisamment rendu compte, mais qui peuvent, jusqu'à un certain point, provenir soit d'un léger changement de température, soit de quelque altération dans les parties composantes de la ligne de suspension. Ces mouvements vibratoires du point de repos (qu'il faut distinguer soigneusement des changements oscillatoires réguliers dus à l'approche des masses) n'affectent pas matériellement les résultats moyens dans une série d'expériences, principalement si leur marche est régulière. C'est seulement lorsqu'une transition subite et considérable vient à avoir lieu qu'une erreur sensible ou matérielle peut survenir, mais c'est ce qui arrive rarement si l'on a pris la précaution convenable d'entourer convenablement la boîte de torsion. Toutefois l'auteur est d'avis qu'il survient encore des discordances qui ne peuvent pas être entièrement attribuées à des changements de température, mais bien à quelque autre influence occulte dont nous n'avons pas jusqu'à présent connaissance. La marche régulière du point de repos de la verge de torsion est un des plus importants objets qui doivent attirer l'attention, puisque toute déviation un peu considérable de cette verge est la source d'une grande discordance, et par conséquent exige qu'on la surveille avec soin.

C'est ensuite à la force de torsion qu'il convient d'appliquer son attention. M. Baily fait remarquer avec justesse que la force de torsion d'un fil métallique consiste dans cette force élastique du corps, par le moyen de laquelle il est en état de revenir à sa position d'origine, après qu'on l'en a écarté par une impulsion extérieure. Cette force varie avec la substance, la grandeur et la longueur du fil; mais on la considère généralement comme constante pour un même fil, quel que soit le poids qui s'y trouve suspendu. Cette assertion doit toutefois être restreinte entre certaines limites, puisque le temps de l'oscillation (qui est un des éléments qui servent à déterminer la force de torsion) différera souvent très-considérablement sans aucune altération apparente ou sensible dans les parties composantes de l'appareil; car l'auteur établit qu'on a souvent dans la *même heure* des variations très-considérables dans le temps de l'oscillation, variations qui font voir évidemment que la force de torsion a éprouvé quelque changement sensible. Mais cette altération dans la force de torsion ne paraît pas affecter les résultats des expériences, puisque l'on trouve que quand le temps croît, la déviation croît aussi dans la même proportion. Par conséquent la grandeur de la force de torsion n'est pas un objet nécessaire d'investigation dans ces recherches.

Les deux objets qui semblent mériter la plus sérieuse attention, dans le but d'obtenir des résultats d'une expérience quelconque, sont la détermination du *point de repos moyen* de la verge de torsion et le temps de son oscillation. Or, il arrive heureusement que ces deux choses peuvent dans tous les cas être observées avec la facilité et l'exactitude les plus grandes, quelque anomales qu'elles puissent être, et que jamais à leur égard il ne peut y avoir doute ou difficulté. Il y a toutefois un autre sujet dont il convient d'avoir une détermination exacte dans toutes les expériences, savoir la distance précise du centre des masses au centre des sphères. C'est ce qu'on a effectué au moyen de lignes à plomb qui battent contre les masses, dont on détermine ainsi les distances à chaque expérience, au moyen d'un appareil micrométique soigneusement ajusté.

D'après le résultat de diverses expériences que l'auteur a faites, il paraîtrait que les fils métalliques simples de différents diamètres présentent de légères différences dans les résultats. Mais il annonce que les résultats les plus discordants se montrent quand les lignes *doubles* de suspension sont formées de soie, et il craint que ces anomalies ne proviennent de cette circonstance que toutes les *fibres* dont le fil est composé ne sont pas *également* tendues par les différentes sphères qu'on attache successivement à la verge de torsion, et que dans cet état les fils sont influencés différemment par différentes forces qui produisent en conséquence des discordances dans les résultats. Ces discordances, toutefois, paraissent généralement renfermées dans d'étroites limites.

L'auteur présente ensuite l'exposé détaillé des différentes expériences qu'il a entreprises, avec la forme perfectionnée de son appareil. Leur nombre s'élève à 2153. Ces expériences ont été conduites suivant divers modes pour jeter quelque lumière sur les légères différences qui, en dépit de ses soins et de son attention, se sont parfois introduites. Il serait impossible, dans un extrait comme celui-ci d'entrer dans le détail minutieux des divers modes qui ont été adoptés pour conduire à fin ces opérations, mais le tableau synoptique et sommaire suivant permettra au lecteur de se former une idée du résultat général qui a été obtenu avec différentes sphères, suivant la manière dont elles ont été successivement suspendues. Les sept différentes sphères sont disposées dans la première colonne suivant l'ordre de leur poids, et le nombre des expériences qu'on a faite avec chacune d'elles, ainsi que la moyenne densité qui en résulte, sont classés dans les trois colonnes collatérales, suivant que la suspension était formée de lignes de soie double, d'un double fil métallique ou d'un simple fil de cuivre. Les trois séries détachées à la fin du tableau, et qui renferment 149 expériences, seront expliquées ci-après.

Sphères.		Fil de soie double.		Fil métallique double.		Fil métallique simple.	
		Numéros.	Densité.	Numéros.	Densité.	Numéros.	Densité.
2 ½ pouces.	Plomb.	148	5,60	150	5,62	57	5,58
2 pouces.	Plomb.	218	5,65	145	5,66	162	5,59
1 ½ pouce.	Platine.	89	5,66	»	»	86	5,56
2 ½ pouces.	Laiton.	46	5,72	»	»	92	5,60
2 pouces.	Zinc.	162	5,73	20	5,68	40	5,61
2 pouces.	Verre.	158	5,78	170	5,71	»	»
2 pouces.	Ivoire.	99	5,82	162	5,70	20	5,79
2 ½ pouces. Plomb avec verge en laiton.				44	5,62		
2 pouces. Plomb avec verge en laiton.				49	5,68		
Verge en laiton seule.				56	5,97		

On ne peut pas supposer, au milieu d'un si grand nombre d'expériences, poursuivies d'après un si grand nombre de méthodes et avec des matériaux si différents, que les divers résultats moyens obtenus par des classifications individuelles puissent être tous du même poids. Du reste, l'auteur, dans la discussion de ce sujet, a fait voir que quelques-uns ont des titres à une confiance plus étendue que les autres, et, de plus, que dans quelques exemples il peut y avoir des causes légitimes d'écartement. Nous ne pouvons entrer ici à cet égard dans aucune explication, et il nous suffira d'annoncer qu'en supposant que chaque expérience est d'un poids égal, le résultat moyen de l'ensemble de 2004 expériences est 5,67. Il n'y a pas non plus grande probabilité que le résultat de ce nombre immense d'expériences sera matériellement altéré même quand quelques-unes d'entre elles, qui paraissent affectées de quelque source d'erreur ou de discordance, viendront à être écartées.

M. Baily fait remarquer qu'il ne peut échapper à l'observation de personne que le résultat général moyen, obtenu de ces expériences, est beaucoup plus considérable (de $\frac{1}{25}$) que celui qu'ont trouvé, soit Cavendish, soit M. Reich, qui s'accordent tous deux sur une même quantité, savoir, 5,44. Mais il n'assigne aucune cause probable à cette discordance. Il est évident cependant, d'après les détails où il est entré sur ses propres expériences, que les différences perceptibles non-seulement proviennent du mode suivant lequel la verge de torsion a été suspendue, mais encore dépendent des matériaux dont les lignes de suspension se sont trouvées formées. Dans tous les cas, n'est-il pas singulier qu'aucun des résultats moyens dans ces classifications ne soit aussi faible que celui obtenu par les deux expérimentateurs ci-dessus mentionnés?

Dans ces remarques il n'a pas encore été tenu compte des 149 expériences restant qui ont été faites avec la verge de torsion en laiton; c'est une classe d'expériences qui ont été entreprises dans le but précis de s'assurer de l'effet d'une pareille mesure sur le résultat général. Cette verge de torsion était à peu près du même poids que les sphères de plomb de 2 pouces, et environ la moitié de celles de 2 $\frac{1}{2}$ pouces. Les expériences ont été faites non-seulement avec chacune de ces sphères attachées successivement à la verge, mais aussi avec la verge seule et sans qu'on y attachât rien. Le résultat montre que l'attraction des masses de la verge doit être diminuée d'environ $\frac{1}{20}$ si l'on veut mettre ces trois résultats d'accord ensemble, et avec les mêmes sphères et le même mode de suspension, attaché aux verges de torsion plus légères en bois.

BULLETIN SCIENTIFIQUE.

TECHNOLOGIE. — *Nouvelle lampe de sûreté.*

La lampe de Davy date de 1816. En reconnaissance de cette belle découverte, les propriétaires des mines de l'Angleterre offrirent à son auteur, en 1817, un service en argent dont la valeur a été évaluée à 50,000 francs; et, en 1825, l'empereur de Russie lui fit don d'un vase en vermeil enrichi de ciselures allégoriques. Cet appareil ne mérite cependant pas une confiance aveugle; de déplorables accidents en ont offert de trop nombreuses preuves. Pour n'en citer qu'un exemple, il suffirait de rapporter que, dans la Belgique seulement, de 1821 à 1840, c'est-à-dire pendant une période de vingt ans, qui a commencé à peu près à l'époque de l'adoption générale des lampes de Davy dans les mines à grisou de ce pays, on a constaté 118 accidents graves, par suite desquels 382 ouvriers ont été blessés et 432 ont été tués : total 814 victimes. Aujourd'hui on se sert beaucoup, en Belgique, d'une nouvelle lampe de sûreté imaginée par M. Mueseler, qui a reçu pour cette modification à la lampe de Davy une médaille d'or à la dernière exposition belge, en 1841. Cette lampe est en usage dans les houillères de l'Espérance, de Cockrill, des Six-Bonniers et du Val-Benoît. Dans cet appareil l'air nécessaire à la combustion n'arrive à la mèche qu'après avoir passé à travers deux toiles métalliques, et après avoir alimenté la flamme il s'élève avec les gaz brûlés par la cheminée, et traverse également des toiles métalliques avant d'atteindre l'extérieur. Sans entrer dans les détails de construction de cette lampe, disons quels avantages on lui attribue.

Elle éclaire deux fois autant que celle de Davy. Elle ne détermine point l'inflammation du gaz détonnant, quelque rapide que soit le courant de celui-ci, tandis qu'un courant animé d'une vitesse de $1^m,50$ par seconde suffit pour faire passer la flamme à travers le tissu métallique dans la lampe de Davy, et par conséquent pour provoquer l'explosion. Elle présente encore toutes les garanties désirables dans des mélanges bien plus détonnants que ceux qu'on rencontre habituellement dans les houillères, et notamment dans ceux que le gaz hydrogène peut former avec l'oxygène de l'atmosphère; celle de Davy détermine instantanément l'explosion de ces mélanges. — Elle peut, comme celle de Davy, indiquer la présence du grisou; il suffit pour cela d'en réduire la flamme à la dimension de celle d'une petite veilleuse; on voit alors une espèce de feu follet fouetter la mèche sur les côtés. — Quand elle est placée dans le grisou, sa flamme s'allonge et s'éteint immédiatement, tandis que celle de la lampe de Davy, soumise aux mêmes conditions, enflamme le gaz qui vient continuellement remplir l'appareil, d'où résulte l'échauffement de la toile métallique qui perd alors ses propriétés préservatrices. — La lampe Mueseler est d'un usage plus économique que celle de Davy d'abord en ce qu'elle use moins d'huile pour un temps donné, et ensuite en ce que ses toiles métalliques ne se trouvant pas en contact avec le réservoir à l'huile ne se graissent pas et n'ont pas besoin d'êtres recuites comme cela doit se faire journellement avec celles de Davy. (Voir, pour plus de détails, *Bull. du Musée de l'industrie belge*, 1re livrais. 1842.)

MINÉRALOGIE. — *Sur la composition de l'asbeste de Scharzenstein, dans le Ziller-Thall, Tyrol;* par M. MEITZENDORFF.

Cette variété d'asbeste est caractérisée par la longueur de ses fibres et par ses couleurs blanches. M. Meitzendorff a trouvé que 100 parties contiennent :

		Oxygène.	
Acide silicique. . . .	55,869	29,023	
Magnésie	20,334	7,870	14,090
Chaux	17,764	4,989	
Protoxyde de fer . . .	4,309	0,981	
Protoxyde de manganèse.	1,115	0,250	
	99,391		

Comme l'acide silicique contient presque exactement deux fois plus d'oxygène que les bases, on peut donc établir la formule suivante :

$$\left.\begin{matrix}\dot{M}g^3\\ \dot{C}a^3\\ \dot{F}e^3\\ \dot{M}n^3\end{matrix}\right\} \dddot{S}i^2$$

Or, cette asbeste a précisément la composition de l'angite pure, exempte d'alumine, tandis que l'asbeste de la Tarentaise, analysée par M. Bondsdorf, a la composition de l'hornblende

$$(\dot{R}\,\dddot{S}i + \dot{R}^3\,\dddot{S}i^2),$$

qui, en réalité, ne diffère pas beaucoup de la première. Il semblerait donc que l'asbeste n'est point un minéral particulier, mais seulement un état sous lequel divers minéraux peuvent se présenter. (Voir, pour plus de détails, *Annalen der Phys. und. Chem.* et *Edimb. new philos. journ.*, 1842.)

CHRONIQUE.

La réunion qui porte le nom de *Congrès scientifique de France*, réunion qui depuis neuf ans a lieu annuellement pendant une quinzaine de jours, à l'époque des vacances, tantôt dans un chef-lieu de département, tantôt dans un autre, tient en ce moment sa 10e session, à Strasbourg. C'est hier, 28 septembre, que l'ouverture a dû en être faite. L'année dernière le Congrès s'est réuni à Lyon. Comme organisation, ces congrès sont, certes, une belle pensée, et les pays voisins, notamment l'Angleterre et l'Allemagne, nous ont montré, depuis longtemps, combien grande est leur utilité, et quelle puissante impulsion ils sont susceptibles de donner aux études scientifiques, aux recherches utiles en tout genre. Mais comme réalisation pratique, il faut convenir que, jusqu'ici du moins, l'institution française est infiniment au-dessous de ce que nous voyons à l'étranger. Il suffit pour s'en convaincre de jeter les yeux sur les Comptes-Rendus de nos congrès, et de les comparer à ceux que publient les réunions anglaises et allemandes. — Nous désirons que la session de 1842 du Congrès scientifique de France se montre plus riche que les précédentes ; et pour notre part nous serions heureux de pouvoir parler de ses travaux, et les analyser dans nos colonnes, comme nous le faisons chaque année pour l'Association Britannique.

— Le 29 août dernier, une tempête violente s'est fait sentir principalement à Londres. Voici les observations barométriques et thermométriques qui ont été faites, pendant qu'elle a régné, par M. W.-R. Birt, Leicester-square :

29 août.			Barom.		Therm.		
9h	56m	matin	29p	979 (anglais)	66°, 2 F.		
4	11	soir	»	940	69, 1		
4	27		»	946	69, 2	bourrasque.	
4	45		»	961	69,25	*id.*	tonnerre.
5	0		»	960	69,25		
5	44		»	967	69,25	bourrasque.	
5	55		»	990	69, 2	*id.*	tonnerre.
6	11		»	964	69, 2		
6	20		»	967	69, 2		
6	40		»	975	69, 2	cessation de la pluie.	
7	12		»	979	69, 1		
8	11		»	995	68, 9		
9	0		»	987	68, 8		

On voit par ce tableau qu'il y a eu ce jour-là une chute remarquable de la colonne barométrique. L'observation, prise un peu avant dix heures du matin, donne, pour le chiffre de cette chute au commencement de la tempête, 0,039. La période de cette chute coïncide avec celle de la chute de midi de l'oscillation diurne, à laquelle on peut probablement la rapporter. De même la période d'ascension durant la tempête peut être rapportée à la période d'ascension du soir de l'oscillation diurne. Deux points méritent l'attention dans les observations précédentes : l'ascension de 0,015 en 18 minutes, qui est indiquée par les troisième et quatrième observations, et l'ascension plus considérable de 0,023 en 11 minutes, suivie de la chute subite de 0,026 presque immédiatement, comme on le voit par les sixième, septième et huitième observations. Le reste des observations prouve, comme les précédentes, que, durant la tempête, le mercure a été dans un état de fluctuation constante.

— Les personnes qui s'intéressent aux expériences sous-marines paraissent assez occupées en ce moment, à Londres, d'un nouveau procédé imaginé par un médecin anglais, M. Payerne, pour fournir de l'oxygène à la respiration sous l'eau, sans encombrer le plongeur de pompes à air, de tuyaux, etc. M. Payerne a fait dernièrement une longue série d'expériences dans la cloche à plongeur du *West-India-Import-Dock*, en présence d'un ingénieur de la Compagnie et autres personnes, et l'on assure que ces expériences ont été couronnées d'un plein succès, non-seulement pour les avantages du nouveau procédé, qui permet de respirer un air pur et sain, mais encore pour la facilité qu'il présente d'obtenir une pression suffisante pour empêcher l'eau de monter dans la cloche à une hauteur trop grande, à mesure que l'on descend à de grandes profondeurs. Nous ne connaissons pas le procédé de M. Payerne, qui ne l'a point rendu public ; ce que nous en savons seulement, c'est qu'il paraît capable d'entretenir la respiration sous l'eau pendant un temps indéfini, sans avoir besoin de communication avec l'air extérieur ; que l'appareil, pour arriver à ce but, est petit et simple, n'exige que le travail d'un seul homme, et peut fournir de l'air à plusieurs plongeurs à la fois ; enfin qu'il est entièrement travaillé et contenu dans le corps même du bâtiment. A l'aide de la cloche à plongeur, on ne peut descendre que jusqu'à la profondeur de 120 pieds, à cause de la pression énorme que supporte le plongeur. Avec le bateau sous-marin de M. Payerne il paraît que l'on pourra descendre à des profondeurs illimitées. Les opérateurs pourront à volonté quitter leur bateau pour accomplir leur travail, sans courir plus de danger pendant l'orage que par un temps calme. Ils pourront de même rentrer dans le bateau sans être obligés de remonter à la surface. — Après ce que nous venons de dire, chacun désirera que l'invention de M. Payerne soit mieux connue. En attendant, nous terminerons par la reproduction des lignes suivantes, que nous extrayons d'un numéro tout récent d'un recueil anglais : — « M. Payerne, accompagné du général Pasley, vient de faire une descente dans la cloche à plongeur, à Spithead, jusqu'à une profondeur de 12 brasses ; tous deux sont demeurés ainsi 21 minutes entièrement privés de toute communication avec l'air extérieur. Au moyen de quelques agents chimiques contenus dans une boîte d'une grandeur d'environ 1 pied cube, l'expérimentateur s'était assuré d'une quantité d'air respirable de beaucoup plus considérable qu'il ne le fallait pour lui et le général. La même expérience a été répétée une seconde fois, avec le même succès, en présence du commandant en chef, de l'amiral surintendant et de plusieurs autres personnages de distinction. »

— Nous lisons dans un des derniers numéros du *Mining Journal* l'indication suivante d'un procédé propre à obtenir des couleurs ou pigments, par la combinaison des solutions minérales et d'autres substances. Ce procédé, qui paraît avoir fait l'objet d'une patente en Angleterre, consiste à traiter les eaux qui découlent des mines de cuivre, d'étain ou de charbon de terre, ou celles qui résultent du lavage des minerais, ou même simplement celles que la pluie a laissées après avoir inondé les débris ou les rebuts des mêmes minerais exposés aux intempéries de l'air. Ces eaux tiennent en dissolution les oxydes de fer et les sulfates de fer, de cuivre et de zinc, et, par l'addition ou le mélange de chaux vive et d'eau, ou de solution de toute autre substance calcaire, elles donnent un précipité jaunâtre que l'on peut employer comme couleur à ce premier état de préparation, ou que l'on convertit par la calcination en pigments de couleurs diverses. La chaux et l'eau sont employées dans les proportions de 1 partie de chaux et d'eau sur 8 parties d'eau minérale.

—Une lettre de M. J. Magill (de Cookstown), publiée par fragments dans un journal anglais, porte que, « à Harrowgate, le 5 août dernier, vers 5 heures du soir, durant une forte bourrasque accompagnée de bruyants éclairs qui brillaient vers le sud-ouest, quelques personnes occupées à travailler dans lig Harrowgate entendirent un bruit de sifflement dans l'air, et presque en même temps virent tomber à quelque distance un objet noir, que l'on reconnut pour un aérolithe d'une grosseur considérable, semblable à ceux qui tombèrent il y a quelques années près de Cardiff. » Le correspondant anglais ajoute : « Le lendemain matin, MM. Thompson, Caw et Montgomery, qui visitèrent ce lieu, trouvèrent que l'aérolithe avait la même apparence que les basaltes du Giant's Causeway, avec cette différence remarquable qu'il est parsemé de petites particules *d'argent* (*silver*), ou pierres (*flint*) que les géologues appellent *album græcum*. » Les premières personnes qui touchèrent cette pierre météorique assurent qu'elle était chaude au toucher ; mais M. Magill doute de leur véracité. Sa pesanteur est d'environ un demi *ton* (500 kilogr.).

— Nous apprenons que M. Tomkinson, de Liverpool, vient de découvrir à Stourton-Hill, dans le Cheshire, des empreintes très-distinctes de pas d'un animal d'espèce éteinte, que les géologues connaissent sous le nom de *Chirotherium*. Ces empreintes sont sur le grès ; deux échantillons en ont été envoyés au musée de King's-William's-College.

SOMMAIRE du N° 457.

Le Propriétaire, Rédacteur en chef, EUGÈNE ARNOULT.

PARIS. — Imprimerie d'A. RENÉ et Comp., rue de Seine, 32.

10e ANNÉE.

BUREAUX A PARIS,
Rue Guénégaud, 19.

DIRECTEUR :
M. EUGÈNE ARNOULT.

Le journal se compose de deux Sections distinctes, auxquelles on peut s'abonner séparément.
La 1re Section traite des Sciences proprement dites et de leurs applications : Mathématiques, Astronomie, Physique, Chimie, Zoologie, Botanique, Géologie, etc. — Elle paraît tous les Jeudis par numeros de 16 à 24 colonnes.
La 2e Section traite des Sciences historiques, archéologiques et philosophiques : Archéologie, Ethnographie, Philologie, Economie politique, etc. — Elle paraît le 1er de chaque mois par numeros de 32 à 40 colonnes.
Chaque Section forme par an un volume suivi de tables.

L'Institut,

JOURNAL UNIVERSEL DES SCIENCES
ET DES SOCIÉTÉS SAVANTES
EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER.

1ERE SECTION.

Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

N° 458.
6 Octobre 1842.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL

	Paris.	Dépt.	Etrang
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section.	20	22	24
Ensemble.	40	45	50

PRIX DES COLLECTIONS.
1re Section,
Fondée en l'année 1833.
1833-1841, 9 vol. . 108 f.
Toute année séparée. 12
2e Section.
Fondée en l'année 1836.
1836-1841, 6 vol. . 48
Toute année séparée. 8

Pour les Dép. et pour l'Etr., les frais de port sont en sus, savoir : 3 ou 4 fr. par vol. de la 1re Section, et 2 ou 4 fr. par 2. de la 2e Section.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 3 *octobre* 1842. — *Présidence de* M. PONCELET.

LECTURES.

M. Payen lit un mémoire contenant les résultats de nouvelles recherches sur les engrais, entreprises en commun avec M. Boussingault. — Ces résultats sont contenus dans le tableau suivant, pour l'intelligence duquel nous dirons que les nombres de la première colonne indiquent la quantité de chaque engrais qui remplacerait 100 de fumier sec, et les chiffres de la deuxième colonne la quantité de chacun des engrais qui remplacerait 100 de fumier humide.

Substances.	Equivalent de la substance sèche.	Equivalent de la substance à l'état normal.
Fumier de ferme	100	100
Feuilles d'automne de chêne	125	34
Id. de hêtre	102,3	33,98
Id. peuplier	167,2	74,34
Id. acacia.	125,2	55,47
Id. poirier.	127	29.40
Madia sativa / Engrais vert	126	88,88
Buis	67,5	34,18
Marcs de pommes à cidre.	309	67,79
Marc de houblon	87,6	66,65
Ecume des défécations.	127,1	74,65
Tranches épuisées	110,7	4136,50
Tourteau graines de coton	32	9,99
Id. cameline.	32,8	7,25
Id. chenevis	40,8	9,50
Id. pavois	34,2	7,46
Id. faines.	55	12,08
Id. noix	34,8	7,63
Fumier d'auberges.	93,7	50,63
Guano	31,4	80.40
Id.	27,7	74,10
Id.	12,4	28,60
Litière de vers à soie	56	12,17
Id.	52,5	12,15
Chrysalides de vers à soie	21,6	20,61
Urine.	11,1	2,37
Id.	8,4	55,95
Noir des raffineries.	102,5	27,91
Engrais dit hollandais.	78,6	29,40
Noir anglais.	24,3	5,75
Résidus de bleu de Prusse.	6,9	30,62
Herbes marines.	7,0	16,61
Id.	7,1	16,70
Terreau.	189	33,33
Coquillages de mer.	3750	769,23

— M. Cauchy lit un mémoire de physique mathématique, dans lequel il annonce avoir été conduit par le calcul à conclure l'existence de certains phénomènes d'optique jusqu'ici restés inconnus aux physiciens. — Nous les définirons une autre fois.

— M. Morand, professeur de mathématiques, lit un mémoire portant pour titre : *Sur les lois générales du monde et sur leurs ex-*

VOYAGES SCIENTIFIQUES.

Ascension au pic de Néthou, sommet culminant de la Maladetta, en juillet 1842.

A la tête des monts pyrénéens s'élève, fière et peu connue, la chaîne de la Maladetta, dont le point culminant, le pic de Néthou, n'a été encore gravi par personne, et dont les approches sont défendues, presque de toutes parts, par des glaciers formidables. Comme plusieurs tentatives avaient été faites pour atteindre jusqu'à son sommet (1), sans qu'aucune d'elles ait pu complétement réussir, il était d'un certain intérêt, pour la science des zones supérieures de ces monts, de constater d'une manière exacte ou la possibilité d'y parvenir ou bien la nature des obstacles qui pouvaient s'y opposer. Les expériences de M. de Humboldt, celles de Saussure, si fécondes en résultats pour l'histoire des sciences naturelles, lors de l'ascension de ces savants au Chimboraço et au Mont-Blanc, étaient de beaux exemples à suivre ; et une tentative sérieuse, en faveur de leur rival pyrénéen, devenait, en quelque sorte, une œuvre de conscience. Sans avoir la présomption de recueillir des notions importantes, je me flattai de l'espérance de pouvoir ajouter un anneau de plus à la chaîne des connaissances géographiques de ce pays. C'était, en même temps, un témoignage imparfait à la vérité de ma reconnaissance pour le bien que ma santé y avait éprouvé, ébranlée qu'elle avait été par les fatigues sans nombre dont nous accabla l'hiver de 1839 à 1840, pendant l'expéditon de Khiva (1). Les

(1) Ramond, Cordier, Chaussenque, Arbanère, dans leurs diverses publications sur les Pyrénées, disent avoir fait des essais infructueux pour arriver jusqu'aux sommets de la Maladetta. Il paraît assez concluant, d'après leurs propres indications, qu'aucun d'eux n'est jamais allé au delà de la crète générale. *Voyez leurs ouvrages.* Plusieurs autres personnes, si l'on s'en rapporte aux indigènes de bonne foi, ont voulu suivre leur exemple, sans pouvoir mieux réussir, et je n'ai pas ouï dire même qu'une chasseur d'isards quelconque fût jamais monté au pic de Néthou.

(1) Le maximum observé dans cette partie des stepes de l'Asie centrale fut de — 43° C., et, pendant plus de trois mois, la température moyenne se soutint entre — 17° et — 18° C. Les *bouranes* (tourmentes et chasse-neiges) étaient bien plus terribles encore que la rigueur du froid, lorsqu'ils sillonnaient ces déserts de neige presque entièrement dépourvus d'eau et de bois. Ils semblaient accourir du pôle arctique, le long des versants occidentaux des Monts-Ourals, pour s'engouffrer entre les bords de la mer Caspienne, où ils soufflaient ordinairement du N.-E. et du N.-N.-E. avec l'impétuosité des ouragans tropicaux. Au mois de juin 1840, épo-

pressions mathématiques. — Ce mémoire est renvoyé à l'examen d'une commission.

— M. Cornay, d.-m., de Rochefort, lit un mémoire, sur un moyen galvanoplastique de conservation des cadavres. — L'auteur propose purement et simplement de recouvrir les cadavres d'une couche métallique par les moyens empruntés à la galvanoplastie, et il met sous les yeux de l'Académie un cadavre d'enfant, ainsi recouvert de cuivre.

CORRESPONDANCE.

A l'occasion de la lecture précédente, M. Gannal a fait déposer aussi, de son côté, sur le bureau de l'Académie, deux têtes de bélier, préparées par son procédé, la première injectée, la deuxième recouverte d'une couche de cuivre par les procédés de M. Soyer; et dans une lettre il annonce que depuis longtemps il avait fait couvrir ainsi des parties de cadavre.

— M. Longchamp adresse une note sur les bons effets de l'emploi du rouleau compresseur pour le macadamisage des routes. Il indique comme devant être d'une application avantageuse un lait de chaux composé de 1000 parties d'eau, 10 parties de chaux préalablement éteinte, et 20 parties d'argile.

— M. Nasmyth adresse un nouveau mémoire sur la structure celluleuse des dents et de leurs bulbes, sur la formation de l'ivoire qui les recouvre et sur quelques autres points d'odontologie. — Ce mémoire n'est guère que le résumé de précédentes communications adressées par l'auteur. La conclusion la plus générale des recherches de M. Nasmyth paraît être celle-ci.

La structure de toutes les parties de la dent, quelque diversité qu'elles offrent dans leur apparence, repose sur une même base et suit dans toutes un même mode de développement. Le tissu aréolaire forme réellement la trame, le canevas de toutes ces parties; de la pulpe à l'émail nous trouvons toujours pour base un tissu aréolaire évident, mais dont la disposition celluleuse varie dans les différentes parties de la dent où on l'examine. — Une commission examinera ce travail, ainsi que diverses préparations que M. Nasmyth annonce avoir faites pour servir de pièces justificatives et de preuves à l'appui de ses idées.

— M. Jules Rossignon adresse une note sur l'état naturel des produits sucrés dans l'économie végétale. — Selon lui, « le *sucre incristallisable* préexiste dans la betterave, le maïs, le millet, la sève d'un grand nombre de végétaux. La diastase n'entre pour rien dans la présence du sucre incristallisable; celui-ci existe dans la plante en même temps que le sucre cristallisable. Le sucre incristallisable est une variété à part qui ne provient pas d'une modification du sucre cristallisable. Il n'y a que dans la germination que la fécule se convertit en sucre; ce sucre c'est le glucose, qui diffère sous tous les rapports du sucre incristallisable. »

— M. Piancini, professeur de physique et de chimie au collége Romain, en adressant un abrégé de son cours, ouvrage écrit en italien, signale à l'attention de l'Académie deux faits neufs dont l'observation lui appartient.

1. Dans les substances fortement magnétiques, les pôles sont toujours placés aux extrémités de la longueur ou de la plus grande dimension. On n'a jamais réussi à fixer les pôles métalliques sur les surfaces supérieure et inférieure d'une lame de fer ou d'acier. C'est tout le contraire pour les substances très-faiblement magnétiques, ou qui ne sont magnétiques que par la présence de rares particules de fer. Les pôles alors se fixent, non aux extrémités de la longueur, mais sur la ligne de plus petite dimension. Ainsi, une plaque de laiton d'une forme semblable à celle d'une aiguille aimantée acquiert facilement deux pôles, l'un à la face supérieure, l'autre à la face inférieure. Il est même facile de fixer sur ces deux surfaces 2, 4, 6.... pôles, etc. M. Pianciani a pris un anneau antique de bronze à 7 facettes; et, en le fractionnant à l'aide d'un aimant, il y a déterminé 14 pôles, deux sur chaque facette, l'un à l'intérieur, l'autre à l'extérieur.

2. M. Peltier a constaté le premier la production d'un froid sensible au point de soudure de deux barres, l'une de bismuth, l'autre d'antimoine, traversées par un même courant électrique. M. Pianciani croit avoir ajouté à cette découverte une particularité importante et bien digne de l'attention des physiciens. Des vues théoriques l'amenèrent à conclure que, si une différence de température aux deux extrémités d'une barre métallique déterminait un courant électrique, réciproquement un courant électrique devait déterminer une différence de température, de la chaleur par exemple, au point d'entrée d'une barre de bismuth, du froid à la sortie, et le contraire pour une barre d'antimoine. Des expériences délicates, répétées depuis sous diverses formes par une autre physicien, M. Spandre, de Vérone, ont complétement confirmé ces résultats. Le fait découvert par M. Peltier n'est dès lors qu'un corollaire d'une loi plus générale, et suivant laquelle un courant déterminerait dans une barre de métal, aux points d'entrée et de sortie, des températures différentes. Quant il s'agit de l'antimoine et du bismuth, l'expérience est beaucoup plus sensible, parce que le froid de la sortie du premier métal s'ajoute au froid produit à l'entrée du second.

M. Piancini a décrit, dans une autre note, quelques-uns des ossements fossiles conservés dans le *Museo-Kircheriano*, à Rome. La plupart de ces ossements ont été trouvés à Rome ou près de Rome, et particulièrement sur le mont Aventin. Ce sont le plus souvent des défenses et des vertèbres d'Éléphant, des cornes de grands Bœufs. La grande multitude d'animaux amenés à Rome par les anciens a fait croire à quelques érudits que ces restes fossiles pouvaient provenir de ces animaux. M. Piancini combat cette opinion en faisant observer : 1° que l'on trouve ces fossiles dans une terre vierge et sans aucuns débris humains; 2° que ce sont des fragments isolés des squelettes; 3° qu'il est peu probable que les Romains aient accordé, dans l'enceinte de leurs murs, à des an-

---

naturalistes qui exploiteront un jour avec soin les Monts Maudits et leurs superbes acolytes sauront, je l'espère, racheter mon incapacité par leurs recherches spéciales et productives.

Depuis quelque temps une vive curiosité avait porté mes regards vers la Maladetta; j'avais consulté la plupart des livres publiés à son sujet, et, les premiers jours de juin 1842, je vins exprès à Bagnères de Luchon, pour voir les choses de plus près. Les impressions que j'en rapportai me firent regarder le succès comme fort peu probable; mon attention se tourna alors en attendant vers la partie occidentale des Pyrénées.

Je montai au sommet du Mont-Perdu, ce rocher calcaire, unique dans son espèce, qui, jusqu'aux travaux des physiciens Reboul et Vidal (1), fut considéré comme la plus haute cime de ces montagnes. Les teintes belles, mais peut-être trop chaudes, dont Ramond (2) a coloré le tableau de son ascension au Mont-Perdu, en 1802, m'avaient paru exagérées, lorsque je parvins à son sommet à une époque à laquelle l'entassement des neiges n'avait encore permis à personne de le gravir... Quoique nous eussions attaqué la montagne par son versant méridional, qui n'avait pas de glacier, je trouvai en effet que c'était une opération très-rude, à cause du cailloutage et des galets qui entravent constamment la marche par leur mobilité extrême, et qui me rappelaient forcément le gravier trachytique dont sont couverts en partie les sommets du Pichincha en Colombie. Il y a même un danger réel, aux approches du cône arrondi qui domine le tronc de la montagne, où il faut grimper par trois passages, dont le plus élevé forme une espèce de cheminée creusée presque à pic, environ à 80° d'inclinaison, dans le flanc âpre de la roche, le long de laquelle s'échappent par filets plus ou moins gros les eaux provenant de la cime. Bien que peu volumineuses, ces eaux font glisser les mains et les pieds au moment où ils cherchent à se cramponner aux petites protubérances et aux excavations calcaires de la cheminée, et y déposent un amas de menus cailloux. Néanmoins Ramond, dans son imagination fertile, regarde plus d'une fois la nature pyrénéenne à travers un prisme à facettes trop brillantes, et sa diction, riche en images, mais visant peut-être trop à l'effet, manque de sobriété lorsqu'elle s'écarte de la mission d'exactitude et de vérité qui constitue, à mon sens, un des plus grands mérites de l'observateur non romantique. Au reste, que cela soit dit en passant, car on ne saurait assez admirer le courage et la sagacité éclairée d'un homme comme Ramond, qui est certainement un

que du retour du corps expéditionnaire à Orenbourg, le maximum de chaleur fut de + 46° C. Ainsi donc, dans l'espace de quelques mois, la température avait varié de 89° C.

(1) Reboul, *Annales de Chimie et de Physique*, tome V, 1817. Nivellement des principaux sommets des Pyrénées.

(2) Ramond, Voyage au Mont-Perdu.

maux gigantesques, une sépulture qu'ils refusaient à leurs consuls ; 4° que ces inhumations s'accorderaient mal avec le prix excessif de l'ivoire à Rome : une des défenses trouvées sur le mont Aventin est longue de 1m,75 ; 5° que ces défenses sont mêlées aux pierres ponces qui certainement ont été transportées sur les collines de Rome par les eaux avant les temps historiques ; 6° enfin qu'on trouve moins de ces fossiles à Rome que dans d'autres lieux où il y avait certainement moins d'animaux importés.

Ces remarques paraissent à M. Pianciui d'autant plus concluantes que, dans les terrains immédiatement supérieurs à celui qui renferme les fossiles, on trouve un grand nombre d'objets d'art, avec les seules coquilles dont on se servait pour orner les édifices.

On a trouvé récemment sur le mont Aventin des défenses d'Hippopotame et le crâne mutilé du Bœuf sauvage ou *Urus*.

— M. Flourens, en présentant, de la part de M. Guérin-Méneville, le texte explicatif de l'*Iconographie du Règne Animal de Cuvier*, fait remarquer à l'Académie que cet ouvrage est composé de 450 planches représentant, avec de nombreux détails caractéristiques, tous les *genres* d'animaux coordonnés dans l'ouvrage de Cuvier. Cette iconographie, commencée en 1828 et terminée en 1837, a été en partie exécutée sous les yeux de Cuvier, et elle se rattache aux éditions de son *Règne Animal* publiées de son vivant. Aujourd'hui M. Guérin-Méneville fait hommage de la première partie du *texte explicatif* qui accompagne son atlas. Dans ce travail, l'auteur ne s'est pas borné à la simple explication des figures ; il donne un grand nombre de renseignements synonymiques, rapporte les travaux qui ont été faits depuis la publication du *Règne Animal*, fait connaître un grand nombre de genres nouveaux, d'espèces inédites, surtout dans les animaux articulés. Cette première partie du texte comprend les *Animaux vertébrés* et le commencement des *Insectes*. M. Guérin-Méneville annonce que la deuxième et dernière partie paraîtra au commencement de 1843.

— L'Académie reçoit encore et renvoie à l'examen de commissions : — 1° un mémoire intitulé : *De la nature des affections dites typhoïdes, considérées comme des entero-méningites*, par M. Pascal, médecin en chef de l'hôpital militaire d'instruction de Strasbourg ; — 2° une note de M. Velpeau : *De la ponction et des injections stimulantes dans le traitement des hydropisies et des épanchements sanguins des cavités closes du corps humain et des animaux domestiques ;* — 3° un manuscrit de M. Bellaire, officier d'état-major en retraite, contenant un recueil d'observations statistiques, topographiques, géologiques, minéralogiques, agricoles, industrielles et commerciales, sur la Corse, avec un mémoire sur les meilleurs moyens à employer pour l'exploitation des roches propres à l'architecture et à la marbrerie, et des autres minéraux de cette île ; — 4° un mémoire de M. Pet. Favre, contenant l'analyse des carbonates ammoniacaux de zinc et de magnésie, suivi de quelques observations sur les carbonates de ces deux bases ; — 5° un rapport sur le service médical de l'asile des aliénés de Saint-You pendant l'année 1841, par M. Parchappe, médecin en chef de cet établissement ; — 6° enfin la description d'un wagon élastique destiné à détruire les chocs sur les chemins de fer, par M. Georges Rosselet.

SOCIÉTÉ ROYALE DE LONDRES.

Séance du 17 mars 1842.

Chimie.—La Société a entendu dans cette séance la lecture d'un mémoire intitulé : *Contributions à l'histoire chimique des composés de palladium et de platine*, par M. R. Kane.

L'auteur annonce qu'il s'est proposé, dans ce mémoire et dans quelques autres qui le suivront, d'examiner spécialement la composition et les propriétés des composés de palladium, de platine, et de voir jusqu'à quel point ils s'accordent ou diffèrent, relativement aux lois de combinaison auxquelles ces composés sont soumis. Il débute par des recherches sur les composés de palladium, en se servant pour cet objet d'une portion de ce métal qui lui a été fournie par la Société Royale, sur la quantité que lui a léguée feu le doct. Wollaston. Il décrit la manière d'obtenir le protoxyde de palladium, et entre dans l'analyse de l'oxyde hydraté, du sous-oxyde noir et du véritable carbonate basique de ce métal, en détaillant leurs propriétés et les formules qui expriment leur mode de composition. Les chlorides de palladium forment ensuite le sujet de ses recherches, et il conclut de ses expériences que la perte de chlore qu'éprouve le protochloride, quand on le maintient pendant quelque temps à l'état de fusion, à une chaleur rouge, est parfaitement défini, et aussi que la perte représente la moitié du chlore que le sel contient. Mais dans les sels doubles formés par le protochloride de palladium avec les chlorides des métaux alcalins, il trouve que la similitude de constitution qu'on observe ordinairement entre les composés d'ammonium et de potassium se trouve ici violée. D'après son analyse de l'oxychloride de palladium, l'auteur conclut qu'il est absolument analogue à l'oxychloride ordinaire de cuivre.

M. Kane examine ensuite une foule de produits qui naissent de l'action d'une solution de potasse caustique sur les solutions de chlorides ammoniacaux de potassium. Il trouve que leurs propriétés indiquent des analogies entre le palladium et d'autres métaux dont les lois de combinaison sont mieux connues. Le sulfate, les sulfates ammoniacaux, les nitrates, les nitrates ammoniacaux de palladium, et enfin l'oxalate double de palladium et d'ammonium, sont de la même manière soumis à son examen dans une série détaillée d'expériences.

La seconde section du mémoire est relative aux composés de platine ; l'auteur y traite de la composition du protochloride de

des meilleurs scrutateurs de ces régions, malheureusement trop peu explorées par la science.

Après avoir visité aussi le Viguemale et le Pic du Midi de Bigorre, je désirai ne point quitter les Pyrénées sans avoir fait du moins un effort en faveur de l'ascension de la Maladetta. Je partis en conséquence pour Bagnères de Luchon une seconde fois et, passant par le Tourmalet, la Hourguette d'Arreau et la belle vallée de Louzou (que je trouve bien plus riante que celle de Campan, — j'en demande pardon à sa réputation,) j'arrivai à Luchon le 17 juillet.

Mes mesures furent immédiatement prises pour recueillir toutes les informations nécessaires à mon projet. Accompagné de mon fidèle et brave Pierre Sanio, guide de Luz, qui ne m'avait pas quitté depuis près de six semaines d'excursions continuelles, et que l'approche du danger seul pouvait faire sortir de son humeur pacifique, je parlai de mes intentions à plusieurs guides de Luchon, qui étaient sensés connaître leurs montagnes. Il n'en était pas ainsi ; non-seulement ils n'avaient aucun renseignement précis sur la Maladetta, mais encore paraissaient-ils fort peu disposés à s'en procurer, tant l'amour d'un gain obtenu sans peine, dans des promenades faciles, et la crainte des périls les avaient rendus indifférents pour le plus beau monument de leur pays.

Un peu désorienté, de prime abord, par leurs récits des obstacles insurmontables (1) attachés à une pareille tentative ; voyant surtout que la mort d'un guide nommé Barreau, qui s'était englouti dans une crevasse du glacier septentrional en 1824, lorsqu'il y conduisait deux élèves de l'Ecole des Mines, se dressait comme un vampire, aux yeux des habitants de ce district et semblait menacer d'une perdition certaine le premier audacieux qui s'y hasarderait de nouveau, je résolus, après avoir bien pesé toutes ces considérations, de ne céder qu'à l'impossibilité matérielle, et je finis, à forces de recherches, par trouver deux chasseurs d'isards (2) qui voulurent bien se charger de me guider vers les régions supérieures de ces monts. Je me décidai donc à partir sur-le-champ, et tous les préparatifs furent faits pour le lendemain même. Le hasard

(1) On m'a raconté depuis que la réputation d'inaccessibilité était si bien établie pour le pic de Néthou, dans le peuple de ces cantons, qu'elle avait pris une forme quasi-proverbiale, et que les individus qui lésinaient dans leurs payements avaient coutume de renvoyer les ouvriers mécontents au pic de Néthou pour plus ample rémunération. Cette mauvaise plaisanterie avait été adressée plus d'une fois aux chasseurs d'isards qui nous accompagnaient, et qui nous la rapportèrent en riant, se promettant bien de tirer parti maintenant en espèces sonnantes de leur nouvelle découverte.

(2) L'Isard (*Capra Pyrenaica*) appartient au même genre que le Chamois ; mais c'est une autre espèce moins forte, moins agile.

platine, de l'action de l'ammoniaque sur le biniodide de platine, de celle de l'ammoniaque sur le perchloride de platine.

Séance du 28 avril 1842.

La Société a entendu dans cette séance un mémoire de M. J.-S. Bowerbank sur les tissus organiques qu'on observe dans la structure osseuse des Corallidées.

L'auteur a soumis de petites portions d'environ 70 espèces de Coraux osseux à l'action de l'acide nitrique étendu, et il a obtenu ainsi leur tissu animal, libre de la matière calcaire, et flottant à la surface du liquide sous forme d'une masse en flocons délicats. A l'aide d'un microscope cette masse lui a paru envahie par un tissu vasculaire, réticulé, complexe, présentant de nombreuses ramifications, et anastamosés avec des rameaux latéraux terminés par des extrémités closes. Il a trouvé également dispersés dans cette masse une autre série d'organes vasculaires d'un plus grand diamètre que les premiers et pourvus dans beaucoup de points de valvules; les rameaux de ces vaisseaux plus grands se terminaient parfois en corps ovoïdes, ayant l'apparence de gemmules ou de polypes à l'état naissant. Dans d'autres cas, des masses de dimensions encore plus grandes, d'une forme plus sphérique et de couleur brune, ont été observées pendant qu'elles étaient attachées à la membrane et unies les unes aux autres par un beau réseau de fibres moniliformes. De nombreux spicules siliceux, pointus aux deux extrémités et excessivement petits, ont été découverts dans la structure membraneuse de divers Coraux, et on a aperçu aussi d'autres spicules, terminés en pointe à l'une de leurs extrémités et à l'autre par une tête sphérique, forme qui présente la ressemblance la plus parfaite avec celle des épingles ordinaires.

Indépendamment de ces spicules, l'auteur signale dans ces tissus membraneux une quantité considérable de petits corps qu'il considère comme identiques aux noyaux de M. R. Brown ou aux cystoblastes de M. Schleiden.

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE MANCHESTER.

Extrait de la séance du 26 mai 1842.

PHYSIQUE DU GLOBE : ***Température, pesanteur spécifique de l'Océan et matières salines contenues dans ses eaux à différentes latitudes.*** — Dans un mémoire lu dans cette séance à cette Société savante, par M. Robert Harkness, nous trouvons des observations intéressantes sur la température de l'Océan, à sa surface, par différentes latitudes, sur sa pesanteur spécifique et les quantités variées de matière saline qu'elle contient. Nous avons cru devoir les consigner ici. Elles sont pour la plupart empruntées à l'intéressant ouvrage de M. Scoresby, qui porte pour titre : *Voyage au Groënland.* Le tableau suivant les résume.

Lat.	Long.	Poids spécif.	Temp. à la surf.	mat. saline, pour 100.
64°26′	0°38′	1,0269	43°,5 F.	3,54
66 45	1 0	1,0263	43 ,5	3,79
69 14	3 0	1,0269	38 ,0	3,75
71 10	5 30	1,0269	39 ,0	3,75
74 34	10 0	1,0267	32 ,0	3,77
76 33	10 20	1,0267	33 ,0	3,60
77 30	6 10	1,0263	28 ,5	3,42
77 34	8 0	1,0267	38 ,0	3,70
78 25	8 20	1,0265	31 ,0	3,91
78 30	6 30	1,0265	29 ,0	3,88
78 35	6 0	1,0261	29 ,0	3,27

L'auteur du mémoire fait au sujet de ces nombres les remar- suivantes. — « On remarquera, d'après ce tableau, que les observations 1, 3 et 4, où la température est à peu près celle de l'eau douce à sa plus grande densité, donnent aussi une pesanteur spécifique plus grande, tandis qu'aux observations 9 et 10, où l'on trouve la plus grande quantité de contenus salins, la température étant considérablement moindre, la pesanteur spécifique est la plus faible de celles mentionnées, si l'on en excepte les observations 7 et 11, où l'on trouve la plus petite quantité de contenus salins. Les autres observations prouvent généralement en faveur de cette conclusion que la mer a sa plus grande densité à la température ou tout près de la température de 40° Fahrenheit, à l'exception cependant de la deuxième observation qui présente une anomalie; peut-être s'y est-il glissé quelqu'erreur. — Je ferai encore une remarque, c'est que je n'ai trouvé aucune raison plausible qui puisse rendre compte d'une manière satisfaisante de ce fait, que la température de la mer décroît avec la profondeur dans les latitudes plus basses que 70°, tandis qu'aux latitudes plus élevées le contraire a lieu; seulement les eaux de l'Océan sont influencées par la chaleur de la même manière que les eaux douces; elles acquièrent de même leur plus grande densité près de la température de 40° Fahrenheit. »

ASSOCIATION BRITANNIQUE

POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES.

12e Session tenue à Manchester en juin 1842.

L'Association Britannique continue à marcher dans la voie de prospérité qu'elle a vu s'ouvrir devant elle dès son début, il y a onze ans. La session de cette année a offert, comme les années précédentes, une réunion nombreuse de savants venus de tous les points de l'Angleterre, et on y a vu figurer aussi plusieurs savants distingués du continent et de l'Amérique. — On verra par le compte-rendu que nous en donnerons, ainsi que nous l'avons fait

---

voulut qu'un jeune Français, M. de Franqueville, amateur de botanique, vint s'adjoindre à ma petite bande, avec son guide, au moment même du départ; de façon que nous quittâmes Luchon le 18 juillet, à 10 heures du matin, au nombre de six.

Les chasseurs d'isards, Bernard Ursul et Pierre Radonet, étaient les chefs de notre troupe; un guide de Luchon, Jean Algaro, et mon intrépide Sanio complétaient avec nous deux tout le contingent. Nous nous acheminâmes bientôt, par l'hospice de Bagnères, au port de Bénasque (1).

Jusqu'à ce point, on n'aperçoit pas les vrais colosses des Pyrénées : ils sont voilés par un rideau parallèle de montagnes de transition, qui étendent leur schiste et leur calcaire jusqu'à la base même du massif granitique de la Maladetta, vers les roches blanches et veinées de la Pena-Blanca et le gouffre de Tournon. — Ce terrain de transition contient du minerai de plomb et d'argent, mais son exploitation ne répond pas entièrement à l'attente.

Le port de Bénasque, qui n'est qu'un passage étroit, creusé, pour ainsi dire, par l'industrie de la nature dans la crête saccadée de la montagne, se présente sous une forme bien mesquine, auprès de la brèche de Roland, avec ses belles proportions et ses lignes hardies. En voyant ce portail si noblement taillé dans le roc vif, on serait presque tenté de croire à la tradition fabuleuse qui dit que Roland, cet hercule des Pyrénées, fendit cette roche du tranchant de sa large épée, pour s'y frayer un passage digne de ses exploits.

C'est du port de Bénasque que l'on a le premier coup d'œil de la chaîne de la Maladetta, qui s'étend à l'ouest du pic d'Albe jusqu'au pic de la Fourcanade, à l'est avec sa crête hérissée et son glacier immense, de près de 11 694 mètres (1) de longueur, percé çà et là par des moraines superficielles et des rocs détachés qui s'élèvent sur son dos. Le pic de Néthou, ayant l'air d'un cône obtus et comme voûté, domine toute la chaîne, et, quoique sans rival dans les Pyrénées, il paraît être plutôt, vu du côté du nord, le satellite que le chef d'un pic à double pointe qui s'élève à l'ouest de lui, et que l'on appelle abusivement ici le pic de la Maladetta (2).

(1) Le mot *port* signifie, dans ces montagnes, un passage ou un col. J'écris *Bénasque* parce qu'il m'a semblé que, dans la confusion continuelle des lettres B et V dans la bouche des Espagnols (comme dans celle des Hindous), le B est encore plus fréquemment employé que le V dans la prononciation de ce nom.

(1) Charpentier, Essai sur la constitution géognostique des Pyrénées.

(2) La hauteur de la première pointe de ce pic est de 3354 mètres, celle de la seconde de 3312 mètres et celle du pic de Néthou de 3404 mètres, selon le mesurement trigonométrique du colonel Corabœuf, qui, avec trois officiers d'état-ma-

pour chacune des sessions précédentes, que l'institution continue à bien mériter de la science et justifie de plus en plus le titre qu'elle a pris. — On sait que l'Association se partage en sept sections qui tiennent séance séparément. Chacune d'elles en a tenu quatre dans la session de 1842, qui s'est ouverte le 23 juin et a été fermée le 29. Nous allons passer en revue les communications scientifiques qui y ont été faites.

SECTION A. — *Mathématiques et Physique.*

Président, M. G. Peacock; vices-présidents, Sir David Brewster, Sir Thomas Brisbane, M. Lloyd, Sir William Hamilton; secrétaires, MM. Stevelly, W. Scoresby, M'Cullagh; commissaires, MM. Rosse, Bessel, Erman, Sabine, Whewell, J. Phillips, Herschel, Cottam, Harris, Frisiani, Braschman (de Moscou), Jacobi (de Kœnigsberg), Russell, Osler, Powell, D. Gray, Sykes, H. F. Talbot, Moseley, L. Howard.

1re séance.

— Sir David Brewster donne lecture d'un rapport sur l'érection d'un anémomètre de M. Osler à Inverness, l'une des stations auxquelles on fait des observations horaires du baromètre et du thermomètre, aux frais de l'Association.—Par suite de difficultés qui se sont présentées dans l'établissement de cet anémomètre, les observations n'ont pas pu commencer avant le 15 avril. Celles de la jauge pour la mesure de la quantité de pluie ont commencé le 6 mai, de façon qu'on pourra présenter à l'Association lors de sa réunion en 1843, une série complète d'une année d'observations. Ces observations sont recueillies et dirigées par M. T. Mackensie et M. Gray, recteur de l'Académie d'Inverness.

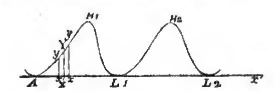
— Le même membre fait un autre rapport sur la série horaire des observations météorologiques faites à Inverness pendant l'année météorologique commençant au 1er novembre 1840 et finissant au 1er novembre 1841. La température moyenne d'Inverness pour les mois d'été a été de 52°,258 F.; celle des mois d'hiver de 40°,287 et celle de l'année entière 46°,272. Cette température moyenne s'est présentée à 8h 33m du matin et 7h 42m, l'intervalle critique étant 11h 9m, qui ne diffère que de quelques minutes du résultat obtenu d'observations horaires semblables faites à Leith. Les observations faites au baromètre, réduites au niveau de la mer et à la température de 60°, indiquent très-distinctement une variation diurne, avec ses deux maxima et minima. La moyenne annuelle de toutes les observations a été 29° 68° pouces anglais. Les moyennes mensuelles indiquent un maximum en décembre et en juin, et un minimum en mars et en octobre.

M. Phillips appelle l'attention sur un caractère remarquable des courbes des oscillations barométriques, caractère qu'on peut faire ressortir de ces observations. S'il a bien compris les termes du rapport, il en résulterait que les heures du maximum et du minimum seraient très-différentes, et même contrasteraient avec celles auxquelles arriveraient les oscillations plus au sud, à Londres par exemple. Il signale dans tous les cas l'appui que ces observations prêtent aux formules des oscillations barométriques à différentes latitudes et élévations données dans les Transactions Philosophiques d'Edimbourg.

— M. Scott Russell présente un rapport sur les marées anomales du Firth de Forth, formant le supplément à son premier rapport sur le même sujet.

Dans une précédente occasion M. P. Russell a fait connaître à la Section le résultat des observations de marées faites dans le Firth de Forth. Ces observations ont révélé l'existence de certains phénomènes *tydologiques* très-remarquables, qui démontrent la présence dans quelques parties de ce Firth de doubles marées ou mieux peut-être de quadruples marées, c'est-à-dire qu'il y a quatre hautes eaux par jour au lieu de deux seulement. Lorsque ce sujet fut d'abord discuté, M. Russell avait attribué ces anomalies au grand flot de marée du sud qui entre dans le Firth à une époque différente de celle où y pénètre le grand flot de marée du nord, et auquel sont dues principalement les périodes des hautes et basses eaux sur la côte orientale de l'Angleterre. Toutefois, d'autres explications ont été proposées aussi par des savants d'un ordre si élevé qu'elles ont mérité d'être étudiées et discutées avec soin. Dans l'intention de trancher la question, et dans l'espoir, en outre, de ramener ces marées anormales à quelque loi, M. Russell a récemment entrepris une seconde série d'observations sur les marées du Firth de Forth, qu'il a confiées à des observateurs très-exacts. Les hauteurs de ces marées ont été observées simultanément dans diverses stations, par différents observateurs qui les ont enregistrées de cinq en cinq minutes, nuit et jour. Ces observations ne s'étendent encore qu'à quelques semaines, mais déjà on en voit ressortir des résultats d'un caractère assez tranché pour décider la question de l'origine de ces marées et pour éclaircir certains points curieux de l'histoire des marées littorales. Les marées déjà observées ont, suivant M. Russell, démontré déjà l'exactitude de la théorie qu'il a fait connaître précédemment sur ce sujet, mais il est cependant à désirer qu'on poursuive et étende les observations.

M. Russell continue ensuite à faire connaître les résultats des observations dans une série de figures qui représentent les marées.



La figure précédente représente les deux marées successives d'un jour, telles qu'on les observe sur les côtes de l'Angleterre. La ligne $A\ x$, qui est le niveau d'une eau basse donnée, est divisée

---

Un triple glacier entoure les divers versants du Néthou, mais le plus vaste est celui du côté septentrional, qui s'étend presque jusqu'à sa cime. Il a beaucoup de crevasses et de fentes dont les plus grandes, évaluées à l'œil, peuvent bien avoir 2 à 3 mètres de largeur. — Celles-ci, situées pour la plupart dans sa zone centrale, sont entièrement à découvert, tandis qu'une infinité d'autres sont bouchées à leur ouverture par le tassement des neiges.

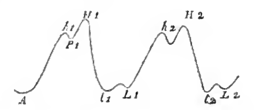
Vu du port de Bénasque ou de celui de la Picade, ce glacier ne se présente pas comme reposant sur un lit à pente très-rapide. Etant presque entièrement couvert de neige, il a plutôt l'air d'une vaste nappe blanche, légèrement jaunie par des débris terrestres, dans quelques parties de sa surface, et soulevée sur plusieurs points en croupes arrondies et fendues. Ce n'est que là qu'on aperçoit cette couleur bleu-verte qui est si caractéristique dans les glaciers des Alpes. Il ne m'est pas arrivé non plus de voir dans les Pyrénées ces belles cavernes transparentes, ce jeu cristallin d'aiguilles et d'arêtes, qui hérissent la surface des glaciers des Bois, (vulgairement appelé Mer de Glace) des Bossons, du Rhône, de Grindelwald et de beaucoup d'autres, et qui les font ressembler aux vagues tumultueuses de la mer en courroux, comme surprises par une congélation subite. Ici on ne trouve rien de pareil, et les glaciers quoiqu'en montrant parfaitement leur profil de vert marin dans la coupe perpendiculaire de leurs crevasses, laissent beaucoup à désirer lorsqu'on veut les comparer à ceux des Alpes: leur infériorité, comme aspect et comme puissance de conformation, est évidente.

Après avoir contemplé, avec une admiration mêlée d'effroi, la charpente altière des Monts-Maudits, nous songeâmes bientôt à descendre sur le territoire de l'Aragon. Le temps était menaçant: de légers brouillards parcouraient les hauteurs, et précédaient des nuages d'une teinte grisâtre, qui roulaient vers nous, du côté S.-E. — Un orage s'amoncelait: il ne tarda pas à éclater. Ayant renvoyé nos chevaux et payé le tribu accoutumé à la complaisance des *carabineros* (douaniers) espagnols, nos guides chargèrent nos provisions sur leurs épaules, et nous descendîmes, assez lestement, vers le pied de la Maladetta, laissant à notre droite les roches escarpées de la Pêna-Blanca. — Arrivés au fond de la vallée du Plan-des-Etangs, qui est plus élevée que sa voisine, la vallée latérale de l'hospice de Bagnères, de 446 mètres (1), nous

jor, fut chargé, en 1825, 26 et 27, de faire la triangulation générale des Pyrénées. Voyez Mémorial du Dépôt de la Guerre, volume 6.

(1) Voyez les mesures de Cordier et de Charpentier. — Essai sur la constitution géognostique des Pyrénées. Tableau des hauteurs, ainsi que le Journal des Mines, tome XVI, an XII. Rapport au conseil des Mines, sur un voyage à la Maladetta.

en portions égales, représentant des heures, des minutes, etc.; et les lignes perpendiculaires sur $A\ x$, savoir : $x\ y$, $X\ Y$, xy, sont proportionnelles aux hauteurs successives, de façon que H_1 est une marée haute le matin, et H_2 une marée haute le soir, L_1 et L_2 étant les marées basses successives. Dans ce cas, les marées présentent la forme ordinaire, et, à l'embouchure du Firth, elles s'accordent assez bien avec ce cas. Dans la partie supérieure, au contraire, elles s'en éloignent considérablement, ainsi que le fait voir la figure ci-contre :



Ces figures présentent les changements suivants produits par le cours des marées. — D'abord nous avons la marée se levant à ces hautes eaux en h_1 retombant à une eau basse en p_1, se relevant à une eau haute en H_1 avec un très-faible abaissement en p_1 entre ces deux marées ; puis nous avons des basses eaux en L_1 et L_2, séparées par une élévation et avec deux dépressions également d'une espèce anomale. Il paraîtrait aussi que l'étendue, c'est-à-dire l'élévation et l'abaissement de la marée, s'accroît à mesure que celle-ci marche au lieu de diminuer. Comme ces observations sont réduites au même niveau, il paraîtrait de plus que la marque des hautes eaux à Stirling est plus élevée que celle de Leith de 10 à 15 pieds. Ces figures comparées avec le plan du Firth, servent à montrer les influences ou les effets de la forme du canal sur le flot de marée.

M. Russell entreprend ensuite l'explication de ces phénomènes anormaux. Il rappelle d'abord les progrès considérables qui ont été faits récemment dans les connaissances relatives aux lois et aux phénomènes des marées. M. Lubbock est parvenu à déduire tous les principaux phénomènes des marées de la théorie de l'équilibre qu'on doit à Bernouilli. M. Whewell a établi, à la suite de la discussion d'une multitude d'observations simultanées, des formules empiriques au moyen desquelles il a représenté avec beaucoup de précision la loi de la marche du flot, ce qui a beaucoup perfectionné la théorie. Toutefois il restait encore une multitude de faits anormaux dont la théorie reçue ne pouvait rendre compte, et parmi le nombre on rangeait ces doubles marées réfractaires. Maintenant voici la théorie que M. Russell propose à leur égard.

Le flot de marée est un flot composé du premier ordre; les phénomènes qu'il présente sont parfaitement et correctement représentés par le flot qu'il a appelé le *grand flot de translation* ; le mouvement de la marée le long des côtes de l'Angleterre est très-bien représenté par ce type. Maintenant lorsque le flot de translation monte dans un chenal dont la largeur et la profondeur varient, il présente les phénomènes suivants : d'abord, une vitesse qui varie comme la racine carrée de la profondeur, et en second lieu, une augmentation de hauteur avec la diminution dans la largeur et la profondeur du chenal ; en troisième lieu, une dislocation au centre qui est transporté en avant dans une direction de transmission établie suivant une loi simple. Ces changements correspondent exactement à l'époque des hautes eaux, la loi de l'élévation et de l'abaissement, et l'augmentation dans l'étendue ou hauteur du Firth de Forth. Sur les quatre hautes eaux successives de chaque jour, M. Russell s'est assuré que la dernière marée de chaque couple est celle normale, et que la première, au contraire, est la marée anormale. On sait que la marée qui produit les hautes eaux sur la côte de l'Angleterre, au moins jusqu'à la Tamise, tourne autour de la partie septentrionale, et produit les hautes eaux à Aberdeen vers midi, à Leith à 2 heures, et à Londres vers midi aux marées de printemps. Ce flot est le même que celui qui amène dans tout le firth de Forth les hautes eaux normales, et dans ces doubles marées celle postérieure de chaque couple correspond très-exactement avec l'époque que lui assignent les excellentes tables de M. Lubbock. Mais si nous concevons que le grand flot méridional qui remonte la Manche continue sa marche vers le nord en direction opposée à la marée normale, il entrera dans le Forth vers 10 heures, c'est-à-dire deux heures avant la marée normale due au passage suivant de la lune, ou bien la marée, à Leith, consistera en une marée due au passage *B* et une marée anormale au passage *A*. Or, les doubles marées s'accordent exactement avec ces conditions, et celle anomale est généralement en avance de deux heures sur celle normale. Mais la circonstance qui détermine le plus parfaitement l'identité des marées comme dues aux deux passages successifs *A* et *B* se trouve dans le caractère de leurs irrégularités diurnes. Si la théorie en question est exacte, les marées normales et anomales doivent présenter des inégalités opposées. Les observations confirment complétement ce point, et, autant qu'elles s'étendent, établissent l'exactitude de son explication.

On trouve une autre confirmation remarquable de cette manière d'expliquer la question dans l'examen de l'inégalité diurne des points placés sur les rivages opposés à l'embouchure du Forth ; l'inégalité diurne sur le rivage méridional est celle due à la marée du nord ou normale, et celle sur la côte septentrionale au flot de marée venant du sud ou anormal. A Leith, ces deux flots se rencontrent, et les inégalités se neutralisent l'une l'autre en présentant seulement leur différence.

En faisant usage de la même manière du flot de translation comme d'un type du flot de marée, on parvient à donner l'explica-

---

laissâmes derrière nous une cabane habitée pendant l'été par des bergers espagnols, pour remonter, par un plan rocailleux, jusqu'au gouffre de Tourmon, qui absorbe les eaux d'un torrent rapide, provenant de la partie orientale du glacier.

La végétation alpine couvrait encore le terrain où nous nous trouvions; des graminées assez rabougries, des buissons bas, mais touffus, ainsi que des *pins sylvestres*, dont quelques-uns d'un diamètre très-considérable, peuplaient la sauvage solitude où, sous la projection fortement inclinée d'un rocher, nous avions fixé notre gîte pour la nuit. A peine avait-on allumé un feu, avec les débris des pins brisés et charriés pêle-mêle par les lavanges et les eaux jusque dans la bouche du gouffre, que l'orage éclata, précédé par de nombreux éclairs.

Dans la majesté du silence de la nuit, entouré par tout ce que la nature a de plus sévère, de plus sublime, un orage se présente toujours à mon esprit comme une pensée solennelle de la puissance créatrice. Sur mer comme sur terre, ces moments de la majesté divine sont incomparables dans les saintes terreurs qu'ils inspirent, et la foi seule, humble, résignée, peut comprendre la grandeur de leurs mystères. Le spectacle qui était devant nous, sans pouvoir égaler celui dont plusieurs fois j'avais été témoin dans les Cordillières des Andes, où tout respire une volonté de création plus énergique, une conception plus large, était néanmoins plein de force et de couleur. Les éclats des courants électriques, qui s'entreheurtaient, semblaient partir du faîte du Néthou, envahi par l'empire de la foudre, et les roulements du tonnerre, après avoir vibré dans toutes les sinuosités des Pyrénées, paraissaient encore revenir à lui, comme au seul tabernacle digne d'être le dépositaire de leur puissante voix.

N'ayant pu risquer, dans ma première excursion, d'emporter avec moi des baromètres, que l'extrême obligeance de M. le docteur Fontan, adjoint du maire de Luchon, m'avait offerts, et désirant cependant avoir quelques données météorologiques sur les lieux que j'allais visiter, je dus me borner à l'usage d'un thermomètre centigrade, que je trouvai juste, après l'avoir vérifié.

A l'aube du jour, les deux chasseurs d'isards se consultèrent longtemps sur la route à prendre pour contourner le grand glacier. Une répugnance extrême de l'aborder franchement semblait les dominer, et ils se décidèrent enfin à faire le tour de toute la chaîne, en longeant ses escarpements rapides. Partis à six heures du matin, nous nous rabattions péniblement sur les versants qui dominent l'hospice de Bénasque et la vallée de l'Essera, dans un chaos de blocs anguleux accumulés les uns sur les autres par l'action des avalanches ou par l'agence puissante des glaciers, dans les diverses mutations de leurs lits. Ce terrain alternant entre le granit (dont quelques fragments contenaient des cristaux de quartz et de feldspath), le schiste micacé, le gneiss

tion de quelques autres anomalies de ce dernier flot, et l'absence de toute marée qu'on observe fréquemment sur des côtes adjacentes et opposées, comme dans le nord de l'Ecosse et les côtes opposées de la Norwège. Cette explication consiste en ce que la transmission latérale du flot est plus lente que sa transmission dans la direction de son amplitude, de façon que la marche rapide d'une portion du flot produit une divergence avec les branches, qui se séparent ainsi et laissent un intervalle pour une marée affaiblie ou même donnent lieu à une absence totale de marée.

Après la lecture de ce rapport M. Whewell prend la parole et demande à M. Russell si son explication des marées doubles supposait que les deux flots provenaient de la superposition des deux flots de marées (le méridional et le septentrional), et fait remarquer que dans ce cas la différence des marées successives était si faible (1 pouce ou 2 seulement) qu'elle exigeait une série considérable d'observations pour établir son existence réelle. Enfin, il ajoute que la différence des phénomènes de marées sur les diverses parties du littoral d'un même bassin est fort remarquable en un grand nombre de points et paraît confirmer l'opinion de la transmission séparée de flots concurrents présentés par M. Russell, mais que cette doctrine manque encore d'appui, puisqu'elle semble rendre compte des phénomènes dans le cas actuel; on ne peut donc encore lui accorder une confiance exclusive.

M. Russell répond qu'il partage l'avis de M. Whewell, et qu'il faut encore une longue série d'observations sur ce sujet, mais que ces observations sont commencées et qu'elles se poursuivront sans interruption.

—Des expériences chronométriques pour déterminer la différence des méridiens entre Greenwich et Devenport sont communiquées par M. Dent. — Voici les résultats de cette opération :

Longitude de l'embarcadère du Breakwater, au moyen de quatre chronomètres.	16m 33s,60 O
Longitude du drapeau du mont Wise, par les mesures trigonométriques.	16m 38s, 1
Au moyen de quatre chronomètres. . . .	16m 39s, 8
Différence. . . .	1s, 7

A cette occasion M. Dent ajoute quelques mots sur son balancier spiral en acier recouvert d'or par le procédé électro-métallurgique, ainsi que sur la marche de son horloge, dans laquelle l'impression est donnée au pendule au centre ou très-près du centre d'oscillation. Par cette disposition il s'est proposé d'obvier à la difficulté occasionnée par l'huile, qui se congèle à de basses températures. La suspension du mouvement des horloges, lorsque la température devient très-basse, a déterminé l'astronome royal à inventer un nouvel échappement qui semble répondre à toutes les conditions requises. On peut ajouter un poids de douze livres à celui de l'horloge sans que l'arc de vibration produit donne une avance de cinq minutes, tandis qu'un poids de une livre, ajouté à l'échappement ordinaire de Graham, produit une différence de quinze minutes. D'après le plan de M. Airy, il y a, si l'on peut s'exprimer ainsi, un réservoir de force surabondante, qui maintient continuellement toute la série des rouages en action, et qui est capable de surmonter les résistances occasionnées par la congélation de l'huile. Enfin M. Dent est entré dans des explications sur son balancier compensateur pour lequel il est breveté.

M. Frodsham présente quelques observations sur le balancier à compensation des chronomètres, et décrit un nouveau balancier de ce genre qui est de son invention.

Sir Th. Brisbane prend la parole pour rappeler les services rendus aux sciences par M. Dent, qui est le premier artiste qui ait tenté de déterminer la différence des longitudes par les chronomètres. C'est lui qui a démontré que par le moyen des chronomètres on pouvait obtenir une différence de longitude d'une manière aussi exacte que par toute autre méthode en usage, et cela avec une dépense bien inférieure à celle des fusées ou des autres moyens adoptés jusqu'à présent. M. Robinson, d'Armagh, a entrepris en Irlande une série d'observations au moyen des fusées pour lier entre eux les observatoires irlandais et écossais, et dans ce but il avait obtenu la concession d'un grand nombre de fusées du gouvernement; mais malheureusement le temps défavorable du printemps s'est opposé à l'accomplissement de ce dessein, qu'on a dû renvoyer à l'automne. Ce fait est de nature à faire comprendre à la Section l'économie de temps qu'on obtient en adoptant le mode des observations chronométriques de M. Dent. La méthode de culmination des étoiles est elle-même bien plus dispendieuse et plus longue. Dans une tentative récente pour unir les observatoires de Londres et de Paris, opération qui a été faite avec les instruments les plus parfaits, avec toute l'extrême habileté des observateurs dans ces deux établissements distingués, 300 observations de culmination d'étoiles ont fourni une moyenne qui n'a pas été de moins de 30 secondes en défaut sur le chiffre exact.

— La première séance de la Section de Mathématiques et de Physique a été terminée par la lecture de quatre rapports desquels il résulte que les travaux confiés à des commissions, pour la réduction des étoiles de l'Histoire Céleste, pour la réduction des étoiles du Ciel austral de Lacaille, sont entièrement achevés, et que l'impression peut en être commencée. Il en est de même du Catalogue d'étoiles de l'Association.

(La suite du compte-rendu de la session a un autre numéro.)

---

et le calcaire, couvrait tout l'espace que nous eûmes à parcourir ce jour, surtout depuis le col d'Albe jusqu'à la descente de la gorge de Malivierno. Dans le bas des montagnes, nous distinguâmes aussi quelques blocs erratiques d'un volume passablement fort, qui provenaient du granit de la Maladetta, et qui se trouvaient déposés, à une assez grande distance, sur le terrain de transition qui environne ce massif. Toute végétation avait cessé; seulement, à de longs intervalles, nous apercevions quelques pins malingres, qui ne paraissaient être là que pour marquer les dernières limites de la vie végétale.

Ayant atteint le col ou port d'Albe, nous aperçûmes au-dessous de nous un petit lac, de forme ovaloïde, tout gelé, et dont les bords seulement commençaient à se fondre. Plus loin, après une traversée extrêmement rude, nous eûmes à grimper sur une seconde crête, d'où nous longeâmes, par une pente rapide et dangereuse, les bords méridionaux du lac de Grigneno, dont la glace était déjà, près du rivage, à l'état de débâcle. La circonférence de ce bassin d'eau est assez vaste, et on le dit très-profond. Mais, dépourvus comme nous étions de moyens nécessaires pour un mesurement exact, je m'abstiendrai de donner des évaluations approximatives, attendu que l'œil trompe singulièrement dans les pays de montagnes, surtout avec l'état de transparence des couches supérieures de l'atmosphère.

Parvenus au col de la montée de Grigueno, nous l'escaladâmes non sans peine, à cause du vent qui s'engouffrait dans ces passes étroites et soufflait avec une grande violence. Une troisième gorge nous restait à gravir : c'était celle de Malivierna, dont les stratifications bouleversées, ainsi que les roches éparses, donnaient un aspect singulièrement sauvage à tout le site. Une descente rapide, sur des amas de blocs à arêtes vives, où le pied n'avait aucune espèce d'assiette, nous conduisit enfin dans l'entonnoir d'un vallon étranglé, où de loin, la réapparition de la flore alpine vint réjouir notre vue, lassée de l'aridité de cette terre de désolation que nous venions de traverser, au risque d'y perdre la vie, ou, pour le moins, de nous mutiler horriblement. Le souvenir d'une course pareille, quoique infiniment moins périlleuse, que je fis au mont Saint-Bernard, il y a une dizaine d'années, me revenait ici à l'esprit, et me présentait un point de comparaison dont le côté flatteur n'appartenait certainement pas à la localité où je me trouvais en ce moment.

Le vent avait soufflé du S.-E. toute la journée, et les nuages, tournoyant avec un mouvement d'accélération sur eux-mêmes, venaient se fendre sur les côtes tranchantes et sinistres du pic de Néthou. Exténués de fatigue, nos guides se couchèrent entre les rochers, dès qu'ils furent arrivés à une petite cabane recouverte en terre, qui sert parfois d'abri aux pâtres espagnols, et après une heure de sommeil, ils se mirent à vaquer aux soins du bivouac, tandis que nous, nous regardions avec anxiété le mont ténébreux, tâchant de deviner, à travers les échappées du brouillard, la direction dans laquelle nous pourrions l'aborder le lendemain.

BULLETIN SCIENTIFIQUE.

CHIMIE. — *Nouveau procédé pour la préparation de l'oxygène,* par M. W.-H. BALMAIN.

Ce procédé consiste à soumettre le bichromate de potasse à l'action de l'acide sulfurique dans la proportion de trois parties pour quatre de l'acide. Voici du reste ce que nous trouvons dans une lettre de l'auteur à ce sujet.

Un mélange de trois parties de bichromate de potasse et quatre parties d'acide sulfurique ordinaire contenues dans une cornue spacieuse, donnent, quand on y applique une chaleur modérée, de l'oxygène pur, avec rapidité et en telle abondance que l'exige l'opérateur.

$$\overset{\dot{K}}{47,5} + \overset{\ddot{\mathrm{Chr}}_2}{104} = 151,5 \text{ et } \overset{\dddot{S}_4}{160} + \overset{\dot{H}_4}{36} = 196 \text{ produisent}$$

$$\overset{K}{47,5} + \overset{\dddot{S}}{40} \overset{\text{et}}{+} \overset{\mathrm{Chr}_2}{56} + \overset{O_3}{24} + \overset{\dddot{S}_3}{120} = 287,5 \text{ et } \overset{\dot{H}_4}{36} \text{ et } \overset{O}{24}$$

Ce procédé est plus économique que celui qui consiste à chauffer du chlorate de potasse; car deux parties de bichromate de potasse produisent autant d'oxygène que une de chlorate de potasse, mais le dernier sel est près de trois fois plus cher que le premier. En outre le résidu de ce premier sel est utile à quelque chose, et peut-être reconverti en bichromate de potasse. Le procédé est aussi plus commode que tous ceux connus jusqu'à ce jour, puisqu'il peut être conduit à une température assez basse pour qu'une cornue ordinaire et une lampe puissent suffire à la production d'une grande quantité d'oxygène.

M. Rich. Philipps, rédacteur du *Philosophical magazine*, où nous avons lu cette lettre, ajoute en note à cet article qu'il a fait l'essai de ce moyen et qu'il a bien réussi; le gaz se dégage avec plus de facilité que quand on emploie de l'acide sulfurique et du peroxyde de manganèse. Il pense qu'il y a nombre d'occasions où cette méthode sera avantageusement substituée aux autres.

CHRONIQUE.

D'après les dernières nouvelles reçues de Rio-Janeiro, M. le docteur Lund aurait découvert, dans les cavités des formations de craie de Minas-Geraes, quelques pétrifications d'os humains, parmi des restes de *Platyonix Bucklandii*, *Chlamydotherium Humboldtii*, *C. majus*, *Dasypus sulcatus*, *Hydrocharus sulcidens*, etc. . . Lund a exploré plus de 200 cavités dans lesquelles il a pu recueillir plus de 115 espèces de Mammifères, dont 88 espèces vivent encore dans le pays. Les ossements humains sont en partie pétrifiés et en partie traversés de particules de fer; quand on les brise, la cassure présente un aspect métallique. Les crânes sont singulièrement aplatis, de telle sorte que la fuite du front en arrière commence immédiatement au-dessus des cavités orbiculaires de l'œil. Cette particularité cranioscopique conduit M. Lund à supposer que le Brésil a été habité autrefois, à une époque éloignée au moins de 3000 ans de l'époque actuelle, par un peuple particulier, une race d'hommes à crâne aplati, mais du reste d'une conformation ordinaire, tels qu'on en voit sur les monuments mexicains. Mais cette supposition est tout à fait gratuite. Tout le monde sait qu'à des époques antérieures à la découverte de l'Amérique les plages de l'Amazone supérieure étaient habitées par une race d'hommes (Cambeda) dont les têtes étaient complétement aplaties par des moyens artificiels. L'opération se faisait immédiatement après la naissance, en pressant la tête de l'enfant entre deux planches, jusqu'à lui donner la forme à laquelle ce peuple attachait l'idée de beauté. Dans le *Thesouro descoberto no Rio das Amazonas*, il est fait une mention particulière de la tribu de Cambeda, et dans le XVII[e] siècle elle habitait une localité peu distante de la province espagnole Los Mainas. Il est possible qu'elle ait été nombreuse et très-répandue. — Une forme de tête qui est tout à l'opposé se rencontre parmi les tribus américaines du Nord, dans le voisinage de Columbia. Là les têtes des enfants sont pressées au moyen de bandages jusqu'à présenter une forme pyramidale aiguë. Le missionnaire Jason Lee a trouvé, dans la tribu Clougbewallah, sur le Multnomah, des crânes de forme telle que, d'une oreille à l'autre, il y avait plus de distance que du front à la partie postérieure de la tête. Aucun peuple ne s'est livré à autant de caprices pour opérer des difformités artificielles sur le corps humain que les aborigènes de l'Amérique, et il n'y a pas de doute que ces usages ne remontent à la plus haute antiquité.

— A Saint-Pierre (Martinique), le 3 août, à 2h 8m du matin, et à la Pointe-à-Pître (Guadeloupe), le 8, à 5h, on a ressenti quelques secousses de tremblement de terre. — Il paraît qu'à Saint-Pierre, depuis le funeste tremblement du 11 janvier 1839, on a ressenti très-fréquemment des secousses, dont quelques-unes assez fortes, principalement pendant la nuit.

— Nous apprenons la mort de M. Ivory, membre de la Société Royale de Londres et correspondant de l'Académie des Sciences de l'Institut pour la section de mathématiques.

SOMMAIRE du N° 458.

Ne pouvant fermer l'œil de la nuit, je reveillai mon monde à trois heures du matin, et vis avec un saisissement de joie le ciel serein et étoilé. Mais, hélas! ma joie devait être éphémère : elle pâlit et s'évanouit bientôt après, avec les constellations que je contemplais!...

A quatre heures, nous commençâmes à gravir le premier escarpement du Néthou : une heure et demie d'ascension pénible nous amena à une espèce de moraine, encadrant un plateau presque horizontal, où se trouvaient encaissés trois petits lacs tellement liés ensemble qu'ils semblaient n'en former qu'un seul; ils étaient complétement couverts de glaces, et on n'y voyait de temps à autre que quelques cassures bleuâtres, indiquant une tendance au dégel. Ces lacs, ainsi que toute cette localité, portaient le nom de Corunes, au dire des chasseurs.

Après nous y être restaurés un peu et y avoir laissé nos bagages et nos chapeaux, nous nous dirigeâmes vers le glacier, qui s'étend sur tout le plan incliné entre le bassin de Corunes et la crête-mère de la Maladetta. Des pics, des rochers d'une infinité de formes surgissaient de toutes parts. Seul, retiré dans un angle du tableau, le Néthou semblait être là le protecteur des Pyrénées.

Entrés sur son glacier méridional, dont la surface, fortement crevassée sur plusieurs points, ressemblait plutôt à ce qu'on appelle en Suisse un Haut-Nevé qu'à un glacier proprement dit (1), nous chaussâmes les crampons, à l'exception des deux chasseurs et de mon guide de Lux, qui s'obstinèrent à garder leurs faibles sandales; et, après deux heures d'ascension fort ardue, nous arrivâmes à la lisière de la crête. La neige n'était pas trop dure, quoiqu'à cause de l'heure matinale et de l'absence du soleil elle n'eût pu s'amollir beaucoup, surtout dans la zone supérieure, qui formait un talus raide, sur lequel nous dûmes grimper en zig-zags continuels. Nous recueillîmes plusieurs insectes, dont les noms se trouvent consignés dans une note séparée, à la fin de ce récit. La plupart d'entre eux étaient comme engourdis sur la neige, où le vent les avait probablement jetés.

PLATON DE TCHIHATCHEFF,
ancien officier aux gardes russes.

(La suite au prochain numéro.)

(1) Dans les régions équinoxiales, de l'Amérique, sur les flancs du Cotopaxi, du Chimboraço, du Cayambé etc., les glaciers se présentent également avec ce caractère de neige, souvent farineuse, et ce n'est que sous des latitudes plus éloignées de l'équateur que cette dernière acquiert une consistance parfaitement solide et se condense en véritable glacier.

Le Propriétaire, Rédacteur en chef, EUGÈNE ARNOULT.

PARIS. — IMPRIMERIE D'A. RENÉ ET COMP., RUE DE SEINE, 32.

10e ANNÉE.

BUREAUX A PARIS,
Rue Guénégaud, 19.

DIRECTEUR :
M. EUGÈNE ARNOULT.

Ce journal se compose de deux Sections distinctes, auxquelles on peut s'abonner séparément.
La 1re Section traite des Sciences proprement dites et de leurs applications : Mathématiques, Astronomie, Physique, Chimie, Zoologie, Botanique, Géologie, etc. — Elle paraît tous les Jeudis par numéros de 16 à 24 colonnes.
La 2e Section traite des Sciences historiques, archéologiques et philosophiques : Archéologie, Ethnographie, Philologie, Économie politique, etc. — Elle paraît le 1er de chaque mois par numéros de 32 à 40 colonnes.
Chaque Section forme par an un volume suivi de tables.

L'Institut,

JOURNAL UNIVERSEL DES SCIENCES
ET DES SOCIÉTÉS SAVANTES
EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER.

1ère SECTION.

Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

No 459.
13 Octobre 1842.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL.

	Paris.	Dept.	Étrang.
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section..	20	22	24
Ensemble..	40	45	50

PRIX DES COLLECTIONS.

1re Section,
Fondée en l'année 1833.
1833-1841, 9 vol. . 108 f.
Toute année séparée. 12

2e Section.
Fondée en l'année 1836.
1836-1841, 6 vol. . 48
Toute année séparée. 8

Pour les Dép. et pour l'Étr., les frais de port sont en sus, savoir : 3 ou 4 fr. par vol. de la 1re Section, et 2 ou 3 fr. par v. de la 2e Section.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 10 *octobre* 1842. — *Présidence de* M. PONCELET.

LECTURES ET COMMUNICATIONS.

M. Biot lit un nouveau mémoire sur le degré de précision des caractères optiques dans leur application à l'analyse des matières sucrées, et dans leur emploi comme caractère distinctif des corps. — Le savant physicien exprime ses regrets de voir que les chimistes ne semblent pas apprécier à sa véritable valeur le nouveau procédé d'investigation qu'il leur a depuis longtemps indiqué, et qu'il soit réduit, lui physicien plutôt que chimiste, à de solitaires efforts pour étudier par ce moyen des questions qui sont avant tout du domaine des chimistes, et devraient être éclaircies par eux. — Quoi qu'il en soit, il ne se rebutera pas, et il continuera à prouver par des exemples quels avantages la chimie pourrait retirer de ce nouvel agent, dans les nombreux cas où les procédés ordinaires d'expérimentation sont impuissants pour différencier des substances en réalité très-dissemblables.

— M. Séguier fait un rapport, en son nom et au nom de MM. Coriolis et Piobert, sur des hélices destinées à l'impulsion des bateaux à vapeur, présentées par M. Sauvage. Ces hélices sont destinées, dans la pensée de l'auteur, à remplacer avec avantage les roues à aubes des bateaux à vapeur, comme étant des agents d'impulsion moins volumineux, mieux appropriés au service maritime, plus en rapport avec l'armement militaire. M. Sauvage propose d'armer les navires de guerre de deux organes de ce genre complétement immergés, et appliqués au navire sous les formes rentrées de l'arrière, en terme de marine, sous les fesses du navire. — La commission a fait quelques essais avec de petits appareils que M. Sauvage a fait manœuvrer devant elle, et elle en a été satisfaite. Elle a vu fonctionner des hélices de divers genres, et accorde la préférence aux hélices simples. Voici d'ailleurs la conclusion du rapport. — La commission conclut, des expériences auxquelles elle a assisté, qu'à l'échelle où les essais ont été faits des hélices d'une simple révolution, mais continue, sont préférables à des hélices à doubles ou triples filets, ne faisant que $\frac{1}{2}$ ou $\frac{1}{3}$ de révolution, quoique offrant, en somme toute, une surface égale de points d'appui sur l'eau. — Ces conclusions sont adoptées par l'Académie.

— M. Cauchy donne lecture d'une nouvelle note de physique mathématique sur la réflexion et la réfraction de la lumière.

— M. Isidore Geoffroy Saint-Hilaire communique le manuscrit d'un travail sur les Singes de l'Inde et de l'archipel Indien, spécialement sur les genres Gibbon et Semnopithèque. — Ce travail est destiné à la partie zoologique du Voyage aux Indes de Victor Jacquemont, partie dont M. Isidore Geoffroy Saint-Hilaire est chargé, et qui doit être publiée prochainement.

— M. J. Girardin lit, en son nom et au nom de M. Preisser, une note contenant, sous forme de propositions générales, les résultats des recherches qu'ils ont faites sur les ossements anciens et fossiles, et sur d'autres résidus solides de la putréfaction. — Nous dirons une autre fois ce qu'il y a de neuf dans ces résultats.

— M. Chevreul présente une note sur l'indigotine, qui lui a été adressée par M. Fritzsche, de Saint-Pétersbourg. — Elle trouvera place ailleurs.

CORRESPONDANCE.

ASTRONOMIE : *Anneau de Saturne.* — M. de Vico, directeur de l'observatoire du Collége Romain, à Rome, adresse les résultats des observations de Saturne qui ont été faites à cet observatoire depuis quelques années et sans interruption.

VOYAGES SCIENTIFIQUES.

Ascension au pic de Néthou, sommet culminant de la Maladetta, en juillet 1842 (1).

Au moment d'atteindre la crête, qui a 3471 mètres (2) de hauteur, le vent, dont nous avions été abrités jusque-là, se déchaîna soudain avec une impétuosité telle qu'il manqua nous renverser et nous précipiter dans un petit lac, parfaitement dégelé, de l'autre côté de la crête ; ce lac semblait être le réceptacle des eaux du grand glacier septentrional, qui se dressait, abrupte, au dessus des bords. Par sa section verticale, de plus de 35 mètres de hauteur, on voyait qu'il formait plutôt, à cet endroit-là, une masse de neige légèrement stratifiée qu'un mur de glace pur, et que le véritable glacier ne commençait que plus loin, où, de temps à autre, il relevait son dos d'un bleu verdâtre. Baissés jusqu'à terre, nous rampâmes le long des parois hérissées de la crête, en nous accrochant aux roches fracturées qui surgissaient de toutes parts, et, vers sept heures et demie, nous fûmes assez heureux pour atteindre la dernière base du cône, dont les flancs et le sommet inconnus se perdaient dans un épais brouillard.

Il serait difficile de peindre le sentiment de peine et de désappointement que nous éprouvâmes lorsque nous nous vîmes, après tant de labeurs, forcés de nous arrêter au moment de toucher à leur terme ; ne pouvant rien discerner autour de nous, lancés, presque sans issue, sur la base large et uniforme du mont le plus élevé des Pyrénées ; ignorant complétement s'il était accessible et de quel côté on pouvait l'aborder. Le vent soufflait par fortes rafales ; l'action des poumons ne s'opérait qu'avec difficulté, tant à cause de la raréfaction de l'air qu'à cause de la tension continue de tout l'organisme, qui, depuis près de quarante-huit heures, luttait avec effort contre tant de fatigues. Dans cette alternative, voyant clairement que nous ne pouvions plus gravir le récif presqu'à pic suspendu au-dessus de nos têtes, et dont les dentelures s'éboulaient aussitôt qu'on s'y cramponnait avec les mains, nous résolûmes d'attendre, et, nous étant abrités derrière un pan de rocher, nous envoyâmes nos quatre guides à la recherche d'une issue qui put nous conduire au sommet. Je

(1) Voir le précédent numéro de *L'Institut*.

(2) Voyez Charpentier, Essai sur la constitution géognostique des Pyrénées. M. Cordier dans le Journal des Mines, an XII, tome XVI, donne à la Maladetta, de ce point de la crête, 3256 mètres d'altitude (par la mesure de son baromètre), y comprenant les 22 mètres auxquels il évalue seulement la hauteur du pic au-dessus de cette station. Il est évident qu'il s'est trompé, vu que mon mesurement, qui est resté de 33 mètres au-dessous de celui de la triangulation de M. Coraboeuf, pour l'élévation absolue du sommet culminant du Néthou, donnerait déjà 143 mètres de hauteur à la cime de ce pic au-dessus de la crête générale, selon le chiffre de M. Cordier, et 199 mètres selon celui de M. Charpentier. T.

Les premières datent du 29 mai 1838. Elles avaient pour objet principal la constitution physique de la planète et de son anneau, le nombre et la nature de leurs bandes, la parfaite visibilité et la rotation des deux satellites les plus rapprochés, l'excentricité relative de la planète et de l'anneau dans le sens de l'équateur, et les variations de cette excentricité et leurs lois encore inconnues. Voici en peu de mots le résumé des faits observés.

Satellites. — L'existence des sept satellites a été confirmée de la manière la plus évidente. Le premier de ces sept satellites, ou le plus éloigné, a disparu plusieurs fois pendant la durée des observations; mais il a été impossible jusqu'ici de savoir si une période régulière et déterminée préside à ces disparitions, qui n'ont pas lieu brusquement, mais graduellement, la lumière du satellite diminuant peu à peu jusqu'à devenir tout à fait imperceptible. Le sixième et le septième satellite, découverts par Herschel le 28 août et le 17 septembre 1789, ont été vus pour la première fois à Rome en 1838. Voici comment. Pendant que l'on regardait l'anneau avec un micromètre formé de lames très-minces et avec un très-fort grossissement, il arriva que la planète fut cachée sous les lames; au même moment les deux satellites apparurent. Depuis cette époque, on ne les a jamais perdus de vue, et on a pu, à l'aide d'observations convenables, déterminer le temps de leur rotation. On a été à ce sujet témoin d'un phénomène remarquable. Sans l'aide des lamelles, aucun observateur n'avait pu voir avec la lunette de Cauchois ces deux satellites; mais à peine ont-ils été vus avec ce secours que plusieurs observateurs purent retrouver à volonté le sixième satellite, dès que, par le calcul, ils connaissaient sa position; un grossissement de 150 à 200 fois est pour cela plus que suffisant. D'autres, au contraire, ne peuvent jamais arriver à voir ce satellite sans recourir à l'occultation artificielle de la planète. Il faut dire la même chose du septième satellite, quand il est au maximum d'élongation, pourvu que le ciel soit assez pur et le grossissement de 300 fois au moins.

Anneau. — La ligne noire qui règne sur le contour de l'anneau, et qui fut aperçue par J.-D. Cassini en 1675, est-elle une division réelle ou une simple bande semblable à celles que l'on voit sur le corps de Saturne et de Jupiter? C'est un problème qu'Herschel croyait avoir définitivement résolu; mais d'autres astronomes ont révoqué en doute la réalité de la division. Les faits suivants jetteront peut-être une lumière nouvelle sur ce point encore obscur de la science.

1° Des observations continuées à Rome pendant plusieurs années, il résulte qu'en outre de la ligne obscure de Cassini il en existe une seconde plus serrée sur la partie extérieure de l'anneau. Sa trace est parfaitement tranchée, et, dans une atmosphère aussi favorable que celle de Rome, elle paraît aussi noire que l'espace obscur qui sépare la planète de l'anneau. On la voit distinctement quelquefois sur les deux anses orientale et occidentale de l'anneau, quelquefois sur une seule anse, dans d'autres circonstances elle est invisible. M. Schwabe, qui l'observe assidûment à Dessau, l'appelle la bande d'Enke. Mais quelle est la cause, quelles sont les lois de ces disparitions et réapparitions? Les observations n'ont encore rien révélé à ce sujet. Si ces deux bandes sont des divisions réelles, il s'en suivra que l'anneau de Saturne est triple.

2° Sur la partie de l'anneau la plus voisine du corps de la planète, on aperçoit une troisième ligne, également noire, mais d'une ténuité extrême, qui présente les mêmes phénomènes que la première. Elle est plus rarement visible, et se montre plus souvent sur l'anse orientale que sur les deux anses. Avec cette nouvelle division l'anneau serait quadruple.

3° Entre cette dernière bande et la bande de Cassini, on a vu plus de trente fois au Collége Romain une quatrième ligne très-déliée, tantôt sur une des anses, tantôt sur les deux anses de l'anneau. Quand elle est invisible, on trouve à sa place et dans son voisinage une sorte d'ombre et d'obscurité qui fait mieux ressortir l'éclat des deux portions latérales de l'anneau, c'est-à-dire des portions qui avoisinent l'une le corps de la planète, l'autre la bande de Cassini.

Excentricité du globe par rapport à l'anneau. — Au commencement de 1841, M. Schwabe invita les astronomes du Collége romain à faire, de concert avec lui, une suite d'observations sur l'excentricité du globe de Saturne relativement à l'anneau. Cette excentricité a été prouvée de la manière la plus évidente; les résultats d'observations continuées pendant plusieurs mois ont été envoyés de Rome à Dessau, mais ne sont pas encore publiés. Ils confirment la variabilité des positions respectives du globe et de l'anneau, telle qu'elle fut annoncée par M. Schwabe, le 17 septembre 1827, mais sans rien apprendre sur l'excentricité dans le sens de l'axe de rotation, excentricité que M. Arago a signalée le premier, et à laquelle les astronomes romains n'avaient pas pensé. Cependant, par une rencontre singulière et digne de remarque, le premier dessin de Saturne, exécuté à l'observatoire du Collége Romain en 1838 et adressé à plusieurs savants, montre évidemment que le globe de Saturne déborde plus d'un côté que de l'autre le plan de l'anneau. Cette circonstance, qui aurait pu faire supposer dans le dessinateur une certaine ignorance des lois de la perspective, est aujourd'hui une preuve d'autant plus convaincante de l'excentricité que l'habileté de ce même dessinateur est parfaitement constatée, et qu'aucune idée préconçue n'appelait son attention sur le phénomène observé par M. Arago.

ASTRONOMIE : *Eclipse de Soleil du 8 juillet 1842.* — M. Schumacher, par une lettre datée d'Altona, le 1er octobre 1842, annonce avoir lu dans les *Phil. Trans.*, vol. 38, p. 134 (ann. 1733-34), une notice sur des phénomènes analogues à ceux qu'on a observés lors de la dernière éclipse. Le lecteur en mathématiques au collége de Gothenbourg, en Suède, M. Vassenius, y donne un rapport sur l'éclipse totale qu'il a observée le 2 mai 1733 dans cette ville. Il a vu pendant l'éclipse totale, *præter maximam par-*

---

pensais bien que nous n'en étions pas fort éloignés, mais encore fallait-il l'apercevoir, et le brouillard enveloppait tout comme d'un linceul.

Les guides essayèrent, avec une rare agilité, de monter par les rochers, à droite et à gauche du point où nous nous étions arrêtés; mais, voyant qu'ils couraient les plus grands périls sans aucune probabilité de succès, et encouragés par l'intrépidité de Pierre Sanio, qui, n'étant pas de Luchon, n'avait pas constamment devant les yeux, comme les autres, l'image sanglante de l'infortuné Barreau, ils s'attachèrent avec des cordes, environ à deux mètres de distance l'un de l'autre, et abordèrent hardiment le haut du glacier septentrional. C'était leur unique chance de salut. Là ils trouvèrent l'ascension praticable, quoique fort roide, et, sans aller jusqu'au bout, ils revinrent nous en avertir.

En attendant, le mal de cœur qui m'avait pris déjà au passage de la crête, et que je n'avais jamais éprouvé depuis mon voyage de Lima aux mines de Pasco en 1834 (1), se dissipa presque entièrement; et, avant de partir, nous eûmes encore la bonne fortune de réjouir nos yeux de l'aspect d'une petite plante phanérogame, le *Silene acaulis*, que nous trouvâmes recélée dans une fente de rocher, et dont la graine avait été probablement transportée par le vent sur ce point élevé de plus de 400 mètres au-dessus de la limite des neiges éternelles (1). Ce *Silene acaulis* était en fleur et ne paraissait pas se ressentir de la dureté de son exil.

Nous suivîmes aussitôt les guides sur un talus de neige farineuse dont le peu de cohérence indiquait l'approche des confins supérieurs du glacier, où il se transformait en haut-nevé. Dans une heure de temps environ, nous arrivâmes à une espèce de mamelon où la neige, vivement léchée sur ses bords et à sa surface par l'action du soleil et de l'air ambiant, se perdait peu à peu. Un granit fendu en dalles et en lames de formes oblongues et pointues couvrait ce mamelon. On pouvait remarquer que la roche en général était bien plus fracturée et fendue à cette hauteur que dans les sphères inférieures.

Ceci semblait être le sommet définitif; mais bientôt nous découvrîmes, dans une rapide éclaircie du brouillard, qu'une cime aiguë, décharnée, libre de toute neige, s'élançait, en se prolongeant comme une flèche, à 7 ou 8 mètres au-dessus de l'endroit où nous étions. Nos guides y coururent aussitôt, et grimpant par une rampe extrêmement tranchante et périlleuse, bordée de précipices profonds des deux côtés, ils parvinrent, au bout d'une dizaine de minutes, au point culminant.

(1) La hauteur de ce passage dans les Andes du Pérou est plus élevée que celle du sommet du pic de Néthou, et les maux de cœur, généralement accompagnés de violentes douleurs de tête, sont attribués par beaucoup d'indigènes aux émanations du sel ammoniac, dont ils prétendent que le sol est imprégné.

(1) Ramond fixe la limite des neiges permanentes, dans les Pyrénées, à la hauteur de 2831 à 2748 mètres. Voyez ses *Observations faites dans les Pyrénées* et *Voyage au Mont Perdu*.

tem macularum in disco, la couronne lumineuse, qu'il appelle *atmosphæra lunaris*. Cette couronne était, au milieu de l'éclipse, plus claire vers le bord occidental de la lune, mais ne présentait pas, vue par une lunette d'environ 21 pieds, des scintillations que ceux qui la regardaient à l'œil nu y apercevaient. Mais, dit-il, *admiratione non solùm, sed et judicio ill. Regiæ Societatis, maximè dignæ videbantur subrubicundæ nonullæ maculæ in illâ* (l'atmosphère lunaire), *extrà peripheriam disci lunaris conspectæ, numero tres aut quatuor; quas inter una erat ceteris major, medio ferè loco inter meridiem et occidentem, quantùm judicare licuit. Composita hæc erat tribus quasi partibus, inæqualis longitudinis*, etc.

« Ce sont, répond M. Schumacher, à l'exception de *quatuor*, les mêmes mots dont je me servirais pour décrire le phénomène de Vienne, si j'avais eu une lunette moins parfaite, qui ne m'aurait pas donné l'exact contour des montagnes rouges. Il les appelle nuages (*nubem*), et effectivement on pouvait les prendre pour des pointes éclairées de nuages devant la lune, qui dépassaient le disque, s'il eût été possible que ces pointes fussent éclairées, ce qui n'est pas le cas. Il les a vus près de la périphérie de la lune; il en a vu une plus large que les autres, comme à Vienne. La description même qu'il en donne rappelle la forme d'une montagne vue avec peu de distinction. Il a vu cette apparition comme moi, sans changement de forme pendant un temps plus long que moi; car, en ajoutant aux 40″ et plus le temps que son aide a employé pour la trouver, le temps dont il a eu besoin pour redresser la lunette, et le temps pendant lequel il l'a vue avant de céder la lunette à son aide, on obtient plus que les 1′ 17″ pendant lesquelles je l'ai vue..... »

M. Schumacher ajoute en terminant : « M. Littrow m'a écrit par rapport aux 5′ de hauteur qu'il donne à ces montagnes; il les a observées sans se servir d'un verre opaque, et croit qu'il a été en état d'en voir des parties qui m'étaient cachées par mon verre opaque. C'est très-possible; mais il est aussi possible que ces apparitions aient eu trop de lumière pour ne pas causer une forte irradiation quand on les regardait sans verre opaque. Au moins l'intensité de lumière qu'elles avaient encore, vues par le verre opaque, était telle que je n'aurais pas cru qu'on pût les voir distinctement sans verre. Je les ai comparées au semi-diamètre de la lune, et elles m'ont paru en avoir un peu moins que la huitième partie pour hauteur. L'estimation était sans doute peu exacte, mais il est impossible que je me sois trompé au point de confondre $\frac{1}{3}$ avec $\frac{1}{8}$. »

Physique du globe : *Glacier de l'Aar.* — M. de Humboldt communique l'extrait d'une lettre de M. Agassiz, écrite du glacier de l'Aar, à la date du 27 août 1842. On y lit les passages suivants :

« .... J'avais conçu l'espoir de sonder directement l'épaisseur du glacier en le forant de part en part; mais les difficultés que j'ai rencontrées m'ont fait renoncer à ce projet, et j'ai utilisé le trous de forage pour d'autres recherches. A 200 pieds, 100 pieds et 50 pieds de profondeur, dans des trous de 5 pouces de diamètre, je n'ai pas remarqué la moindre variation de température pendant quinze jours. Le thermométrographe a constamment marqué 0°. Malheureusement nous n'avons pas eu une seule nuit froide depuis que ces trous sont forés. J'espère, avant mon départ, constater exactement la profondeur à laquelle le froid extérieur pénètre. — En revanche, je suis parvenu à retirer un thermométrographe qui avait passé l'hiver à 24 pieds de profondeur dans le glacier et dont la gaîne était prise dans la glace compacte, que nous avons fait fondre jusqu'à cette profondeur par des immersions d'eau bouillante. Le flotteur marquait — 0°,3. J'ai ensuite vérifié le 0, qui coïncidait parfaitement avec le 0 de l'échelle; en sorte qu'il y a eu bien réellement un abaissement de — 0°,3, à 24 pieds de profondeur, pendant l'hiver. Avant de quitter l'Aar je descendrai de nouveau plusieurs thermométrographes dans le glacier, à diverses profondeurs, pour vérifier encore ce résultat l'année prochaine...

« ..... J'ai de rechef constaté qu'il s'infiltre une quantité d'eau considérable à différentes profondeurs dans le glacier, tant de jour que de nuit. La moyenne de seize jours, dans le trou de 200 pieds a été de 5 pieds pendant le jour et de 3 $\frac{1}{2}$ pieds pendant la nuit. Dans le trou de 100 pieds, la moyenne de huit jours a été de $\frac{3}{4}$ de pied pendant le jour et 1 pied pendant la nuit. Il est digne de remarque que la quantité d'eau accumulée dans ces trous a toujours été beaucoup moindre par les jours de pluie que par les jours chauds; et cela s'explique facilement quand on réfléchit à la quantité énorme de glace qui se fond chaque jour sur le glacier lorsque la journée est chaude, et que l'on compare cette ablation de la surface à l'effet de la pluie. L'anomalie que semble offrir l'infiltration dans le trou de 100 pieds s'explique par ce fait que probablement l'eau qui s'accumule de jour à cette profondeur, au lieu de séjourner, continue à filtrer plus bas. — Quant à l'ablation de la surface du glacier due à la fonte et à l'évaporation, elle a été en somme de 11 pieds 8 pouces en quarante-neuf jours; mais c'est presque uniquement de jour qu'elle avait lieu et surtout par les jours secs et chauds. La pluie, quelque abondante qu'elle fût, enlevait beaucoup moins de la surface qu'une journée chaude, à peine la moitié, et rendait la surface du glacier tellement lisse qu'au lieu de s'infiltrer l'eau s'écoulait rapidement dans les crevasses et dans les trous de cascade, qui pénètrent à d'assez grandes profondeurs; tandis que par des jours chauds toute la surface devient spongieuse et raboteuse, et l'eau de fonte s'écoule plus difficilement.

«..... Une série de vingt-trois jours d'observations sur le mouvement diurne et nocturne du glacier a donné pour moyenne de l'avancement de jour (à 600 pieds du bord du glacier) 16 lignes $\frac{1}{2}$, et pour la nuit 19 lignes et une fraction minime..... »

Ce fut un moment de triomphe. Nous foulions un sol où nulle trace n'indiquait le passage de l'homme (1), et, ce privilége, nous l'avions peut-être acquis au risque de notre vie!... Dans peu d'instants, nos guides se mirent à construire, avec les pierres détachées qui nous entouraient, une petite tour qui pût attester le point le plus haut de notre ascension, et qu'ils inaugurèrent aux sons d'un hymne de circonstance. Nos noms furent inscrits sur une feuille de parchemin qui, roulée dans un flacon vide que nous bouchâmes avec soin, fut déposée dans l'intérieur de la petite pyramide, à l'abri des orages.

Nous restâmes près de quarante minutes sur la cime, épiant avec avidité la moindre éclaircie du brouillard, pour voir se dérouler à nos pieds un des plus beaux spectacles de la création. Les coups de vent déchiraient parfois la nue qui nous drapait; et, quoique nous ne pussions repaître nos yeux, à notre aise, de l'aspect des terres de France et d'Espagne, qui s'étalaient, magnifiques et vaporeuses, autour de nous, nous en obtînmes quelques aperçus suffisants pour nous donner la mesure de leur beauté. Je n'essaierai pas de la peindre ici. Le langage de l'homme est trop faible, sa vanité trop confiante en elle-même pour qu'en le portant à rendre de pareilles impressions elle ne l'entraîne dans une sphère d'action bien au delà de ses moyens!..... Bornons-nous donc à sentir, à admirer en silence, et à dire, en les modifiant, ces paroles d'un grand homme, à ceux que les obstacles ne rebutent pas, et qui voudront contempler la nature dans tout l'éclat de sa grandeur : Venez, vainquez, voyez.

Le thermomètre étant tombé à + 3° C., nous fûmes bientôt contraints de descendre de notre gîte aérien, pour revenir encore une fois à cette terre si mollement étendue devant nous, et qui semblait nous rappeler dans ses vallons verdoyants. Ayant repris la voie du glacier, nous parvînmes bientôt jusqu'à la crête orageuse de la Maladetta, et, traversant de là le glacier méridional d'E.-N.-E. à O.-S.-O., jusqu'au col de Malivierna, nous suivîmes presque parallèlement la lisière de la crête-mère. Les deux chasseurs avaient été chercher nos provisions et nos bagages, qu'ils avaient mis dans une cache, à l'instar de leurs confrères du Canada, sous les rochers de Corunes, et nous les vîmes bientôt reparaître chargés. Dans ce moment nous aperçûmes, à notre grande surprise, sur les côtes tranchantes d'un pic taillé en parallélogramme, quatre gros Bouquetins, qui erraient d'un pas assuré, quoique jamais on n'eût supposé qu'un être vivant quelconque eût pu se tenir ou se mouvoir sur ces arêtes vives et ces dalles parfaitement lisses et verticales. Un de ces Bouquetins, qu'à sa taille on reconnaissait pour un mâle, avait une large bande de

(1) Les montagnards ont ordinairement coutume de laisser une preuve quelconque de leur présence sur les sommités qu'ils ont atteintes les premiers, soit en accumulant plusieurs pierres les unes sur les autres, soit en les marquant de manière à pouvoir les reconnaître par la suite.

— L'Académie reçoit encore : — 1° Une lettre dans laquelle M. Wantzel relève une nouvelle inexactitude dans la démonstration que M. Maurice a adressée de l'invariabilité des grands axes ; —2° une note de M. Coze, doyen de la Faculté de Médecine de Strasbourg, sur l'action des substances médicamenteuses ;—3° une note de M. A. Dujardin, d. m., à Lille, contenant la description d'un nouveau télégraphe de nuit ; — 4° la fin du travail de M. A. Laurent, professeur à la Faculté des Sciences de Bordeaux, sur le naphtum ; — 5° le tableau des observations météorologiques faites à Nijné-Taguilsk, dans l'Oural, pendant le 1er semestre de 1842 ; — 6° une note sur un puits artésien récemment creusé à Alfort : profondeur 54m, température +14° C., composition de l'eau analogue à celle des puits.

Enfin on a mis sous les yeux de l'Académie des épreuves daguerriennes colorées, mais non par l'effet de la lumière. Voici comment. L'auteur de cette invention, M. Lechi, peintre italien, a versé sur la plaque, au sortir de la boite à mercure, une solution colorée, puis il a lavé la plaque. Cette simple opération a suffi pour répandre sur l'image une teinte colorée diversement nuancée, suivant les effets de jour et d'ombre du tableau lui-même. Dans les épreuves de portraits présentés par M. Lechi, cette application de couleurs a eu lieu plusieurs fois de suite, d'abord pour les habits, puis pour les chairs. L'effet général est assez satisfaisant.

— Parmi les ouvrages présentés à l'Académie dans cette séance nous remarquons plusieurs cartes adressées par M. C. Desjardins, savoir : 1° une carte des chemins de fer, canaux, navigation à la vapeur dans les Etats de l'Union allemande des douanes et pays limitrophes ; 2° divers tableaux comparatifs des hauteurs du monde, des fleuves, lacs ; 3° une carte hydrographique et une carte orographique. — Nous remarquons aussi le premier volume d'un *Traité de physique, considérée dans ses rapports avec la chimie et les sciences naturelles*, par M. Becquerel. Paris, in-8°. Didot, 1842. — Enfin un *Essai sur l'éducation des animaux, le chien pris pour type*, par M. Adrien Léonard. Lille, 1842. In-8°.

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE LONDRES.

Aperçu des progrès de la géologie pendant l'année 1841.

Nous allons extraire du discours prononcé par M. Murchison, président de la Société Géologique de Londres, à la réunion anniversaire de 1842, les principaux faits relatifs aux progrès de la géologie pendant l'année 1841. Une science aussi vaste que la géologie rend plus qu'une autre nécessaires de tels résumés, et ceux-ci ont d'ailleurs un intérêt tout particulier quand ils sont dus à la plume d'un géologue aussi distingué que M. Murchison.

Géologie palæozoïque, ou des terrains siluriens, devoniens et carbonifères.

« Ce ne fut que longtemps après que la véritable méthode de classification, fondée sur l'ordre successif des débris organiques, eut été appliquée aux roches tertiaires et secondaires, que la même méthode fut tentée pour classer les plus anciennes roches, dans lesquelles on reconnaissait encore des traces de l'organisation animale ou végétale. Vous avez reconnu d'une manière si manifeste les efforts que j'ai faits pendant plusieurs années, et les résultats que j'ai obtenus dans la classification des plus anciens terrains fossilifères, que je dois m'excuser en vous présentant l'analyse même la plus succincte des progrès par lesquels nous sommes arrivés à l'état présent de notre classification palæozoïque.

« Ayant eu la satisfaction, après un travail de huit ans, d'avoir rassemblé tous les matériaux nécessaires pour établir l'existence d'une grande succession de couches distinctes de l'*old red sandstone* et du calcaire carbonifère, et ayant appliqué des noms de localités à chacun des groupes, je fus vivement sollicité, ici et au dehors, par plusieurs amis scientifiques, de proposer un nom général pour l'ensemble de cette grande division géologique. J'empruntai à la géographie ancienne le nom de *silurien*, qui fut adopté en Angleterre et à l'étranger. »

Ici l'auteur se glorifie, dans une note, d'avoir, lui géologue, rendu la célébrité au nom des Siluriens, qu'Ostorius, vainqueur de Caractacus, se vantait d'avoir fait disparaître de la surface de la terre. Nous aurons à supprimer dans notre analyse quelques passages de ce genre, peu importants pour le lecteur.

« A peine ce nom était-il proposé qu'on sentit la nécessité d'un nouveau nom pour désigner le système encore plus ancien sur lequel reposait le système silurien. Un géologue du continent proposa le nom d'*hercynien*, dérivé de la contrée du Hartz. On présumait, en effet, que les roches de ce pays, d'après leur caractère minéralogique, devaient être plus anciennes que les roches siluriennes. Cependant, reconnaissant le danger qu'il y avait à mêler des présomptions déduites des caractères minéralogiques à des preuves dérivées d'une succession non équivoque de débris organiques, et sachant d'ailleurs que, dans notre propre pays, M. Sedgwick faisait une étude toute spéciale des terrains schisteux très-développés au-dessous du système silurien, je le pressai de nous donner un nom géographique anglais ; il adopta le nom de *cambrien*. On ne connaissait alors rien de précis sur les restes organiques de ce système sédimentaire, le plus bas dans la série ; seulement on avait décrit comme *espèces siluriennes inférieures* quelques fossiles de ses étages tout à fait supérieurs. Nous étions bien certains que, ce grand système de roches schisteuses étant évidemment inférieur à celui qui avait été étudié comme type silurien, aucune équivoque n'était possible, quelques caractères zoologiques que l'on reconnût plus tard aux diverses parties du système cam-

poil blanc au milieu du corps, depuis l'épine dorsale jusque sous le ventre ; les autres étaient d'une couleur brun-fauve et se promenaient tranquillement à une trentaine de mètres de nous. Ils semblaient, avec leurs belles et longues cornes, défier la nature de pouvoir entraver, par un obstacle quelconque, leur course hardie et légère. Ce Mammifère, aujourd'hui assez rare dans les Pyrénées, est bien plus fort et plus agile que l'Isard, qui ne s'aventure jamais sur des cimes aussi élevées. Nos chasseurs, en voyant échapper leur proie, se consumaient en regrets, malgré leur impassibilité ordinaire, n'ayant pu emporter leurs fusils, à cause des vexations fréquentes des douaniers espagnols.

Pour rejoindre notre bivouac du rocher de la Rancluse, il nous fallait repasser le port de Grigueno et longer son lac à une hauteur de 100 à 130 mètres au-dessus de son niveau, à l'opposite du côté que nous avions suivi la veille, sur un plan extrêmement rapide, de 50 à 55° d'inclinaison, et par une neige glacée. Ces sortes de traverses sont toujours dangereuses, attendu que, le corps n'ayant aucun aplomb, le moindre faux pas peut le précipiter le long d'une pente glissante, où, accélérant, par son propre poids, le mouvement de sa chute, il roule jusqu'à ce qu'il se brise contre quelque rocher ou s'engloutisse dans quelque crevasse.

Les second et troisième pics des Monts Maudits, n'ayant pour base que la même saillie de la crête générale, étaient à présent environ à une demi-heure de marche de nous ; leur ascension nous paraissait facile, nettement tracée, dépourvus qu'ils sont de glaciers et de rochers inaccessibles. On prétend, quoique d'une manière vague, qu'un ou deux chasseurs d'isards y étaient déjà montés précédemment ; pour notre part, nous étions trop épuisés pour pouvoir y aller.

Il ne sera peut-être pas déplacé d'observer ici que les indigènes, tant français qu'espagnols, semblent faire une distinction entre ce qu'ils appellent le pic proprement dit de la Maladetta et celui de Néthou, comme aussi entre le glacier de l'un et de l'autre, sur le versant septentrional ; mais lorsqu'on se donne la peine de bien comprendre le pourtour et les limites de tout le système des monts Maudits, on s'aperçoit aisément qu'il n'y a qu'un point culminant ; c'est le pic le plus oriental, appelé le Néthou, dont la forme conique, indépendante, s'isole nettement depuis sa base (surtout quand on la regarde du côté du couchant) des autres aiguilles ou saillies plus ou moins élevées de la crête générale, qui, comme dans le Marboré, varient de hauteur et de direction. Il en est de même du grand glacier ; une arête granitique fort hardie, d'où les vents balayent la neige, le traverse dans les cinq sixièmes de sa surface, de bas en haut, ce qui n'empêche nullement ce glacier d'appartenir à la chaîne en commun, et toute démarcation de ce genre semblerait être une erreur géographique, attendu que la constitution géognostique de toute cette charpente rocheuse est parfaitement homogène.

Une troupe de seize à dix-sept Isards passa au grand galop dans le bas de la montagne. Ces animaux revenaient probablement des versants inférieurs, où

brien. Nous eûmes plus tard à nous féliciter de n'avoir pas adopté le nom d'hercynien, car des recherches récentes ont prouvé que la plupart des roches les plus anciennes du Hartz sont plus récentes que le système silurien lui-même, et que leur apparence d'*ancienneté* n'est due qu'à l'action métamorphique.

« Quant à la question zoologique, il restait à prouver s'il y avait dans le système cambrien des types de fossiles différents de ceux de la partie inférieure du système silurien. Si la solution était négative, il devenait évident que nos types siluriens inférieurs étaient la véritable base des terrains que j'avais appelés *protozoïques* et pour lesquels M. Sedgwick a fait adopter le nom de *palæozoïques*. Mais, si de nouvelles espèces caractéristiques étaient découvertes, le système cambrien, dont la place était si bien établie à la base de toute la série, avait aussi sa faune, et les limites de la vie étaient reculées à une époque géologique plus ancienne.

« M. Sedgwick vient récemment de répondre à cet appel dans un mémoire qui répand beaucoup de lumières sur les rapports entre les roches anciennes de la région des lacs comparées à celles de l'Irlande, de Galles et d'Écosse. Examinant de nouveau toutes les roches fossilifères anciennes du Cumberland, il s'est convaincu que l'on devait les diviser toutes en deux grandes zones, se rapportant aux *types siluriens inférieurs* et *supérieurs*, les derniers recouverts par le vieux grès rouge et le calcaire carbonifère, et les premiers reposant sur les plus anciennes roches sédimentaires de nos îles, les schistes de Skiddaw, dans lesquels on n'a trouvé jusqu'à présent aucun fossile. De nombreux fossiles des régions dites cambriennes, telles que les montagnes de Berwin et de Snowdon, soumis récemment à ce même examen, ont donné la même réponse; ainsi, quelque grande que soit l'épaisseur des couches, les mêmes espèces d'Orthis qui caractérisent les roches siluriennes inférieures se retrouvent non-seulement dans ce qui avait été appelé terrain *cambrien supérieur*, mais aussi dans toute la partie nord du pays de Galles.

« Dans le même temps, d'autres observateurs signalaient des faits qui tendaient aux mêmes conclusions; M. Maclauchlan a montré que tous les schistes et une grande partie des roches métamorphiques du Nord-Pembroke, qui sont colorées dans ma carte comme cambriennes, ou autrement comme situées au-dessous des llandeilo-flags, contiennent des fossiles identiques à ceux de l'étage *silurien inférieur*. Avant que ces recherches eussent lieu en Angleterre, MM. Sedgwick, de Verneuil et moi arrivions aux mêmes conclusions, soit en Belgique et en Allemagne, soit en Russie. Partout, en un mot, où le groupe des couches fossilifères caractérisé par les Orthis siluriennes inférieures existe, c'est le groupe le plus ancien dans lequel on ait signalé les traces de la vie organique, et même plusieurs des roches sous-jacentes, gneiss, micaschiste, talchiste, etc., ne sont encore que des roches métamorphiques, où l'on reconnait des traces de fossiles dans les parties les moins altérées.

« Nos recherches nous conduisent donc à supprimer le terme *cambrien* dans la classification zoologique, comme devenu synonyme de *silurien inférieur;* en même temps nous voyons l'avantage d'avoir établi un type comme ce dernier, qui, étant lié par des groupes intermédiaires à des formations dont l'âge était bien connu, nous a permis de descendre graduellement et sans hypothèse à la base très-probable de la série zoologique en Europe. Je dois annoncer que la ligne conventionnelle qui, sur la carte de la région silurienne, sépare les roches siluriennes inférieures du système cambrien, et qui a été adoptée par M. Greenough, ne distingue plus des couches caractérisées par leurs fossiles, car les mêmes fossiles peuvent se trouver de chaque côté de la démarcation. Elle ne peut plus être utile que comme indication de phénomènes locaux, tels que changements dans la nature des roches, grandes lignes de dislocation, ou quelques divisions inférieures du même groupe palæozoïque.

« En résumé, toutes les recherches faites jusqu'à ce jour nous conduisent à croire que les fossiles siluriens inférieurs sont les plus anciens êtres créés, et que ce type primitif prévalut durant l'immense succession de temps qui vit s'accumuler la masse des roches schisteuses les plus anciennes, jusqu'à l'époque du terrain silurien supérieur. Alors une nouvelle création paraît; les formes anciennes deviennent de plus en plus rares, et sont remplacées par la profusion remarquable de coquilles cloisonnées qui caractérise cette époque.

« C'est un grand pas de fait que d'avoir pu ainsi établir l'ordre de succession au milieu des plus anciennes créations. Nous devons nous réjouir de ce que les Iles Britanniques nous aient donné les moyens d'observation pour élever la théorie de ces faits. Si nous remontons des groupes les plus bas jusqu'à l'étage silurien supérieur, la question est encore d'une grande netteté sur le sol de l'Angleterre, des provinces septentrionales de la Russie et de l'Amérique du Nord. Les fossiles de Wenlock, Dudley et Ludlow ont été trouvés abondamment dans les deux hémisphères. Aussitôt que nous commençons à nous avancer dans cet étage supérieur, une nouvelle ère dans la création s'annonce par la présence des plus anciens Vertébrés. Les Poissons si petits et si curieux de la couche supérieure du groupe de Ludlow sont les premiers précurseurs de plusieurs singuliers Ichthyolithes qui paraissent dans cette énorme formation que l'on nomme, dans une partie de l'Angleterre et en Écosse, le *vieux grès rouge*, d'après ses caractères minéralogiques. Mais, pour cette formation comme presque toutes les autres, ces caractères sont fugitifs, et ces grès verts, rouges et jaunes du Nord, sont remplacés dans l'Angleterre même (Devonshire) par des schistes et des calcaires noirs. Ici, c'est encore la zoologie qui nous a mis à même d'arriver à des rapports de contemporanéité, car ce fut en voyant les fossiles répandus de-

des graminées dures et clairsemées leur servent de nourriture. Après ces repas, pendant l'été, ils cherchent le frais dans les rochers et les neiges de la zone centrale. Leurs formes sveltes, leur course aérienne présentaient un contraste pénible avec nos pas lourds et chancelants.

Ayant escaladé le col d'Albe une seconde fois, nous nous abandonnâmes, rejetés en arrière sur nos bâtons, à une longue traînée de neige, sur laquelle nous glissâmes, avec une grande célérité, jusqu'à une heure et demie de marche du rocher de la Rancluse. Rentrés bientôt dans la sphère des plantes alpines, et suivant le cours du torrent qui s'écoule dans le gouffre de Tourmon, nous arrivâmes, à cinq heures du soir, à notre ancienne couchée, après avoir été près de quatorze heures sur pied.

Je me hâtai, pour retremper mes membres fatigués, de me jeter dans les eaux du torrent, qui étaient en ce moment à + 1°,6 C. L'action d'une eau aussi froide sur des pores dilatés, quoique saisissante dans le principe, a, par la suite, une force tonique remarquable. J'en ai journellement fait l'expérience dans ces montagnes, au profit réel de ma santé et à la grande surprise de mes guides.

Le 21 juillet, à cinq heures du matin, nous prîmes le chemin du port de la Picade, en passant devant le trou du Toro, qui absorbe dans son gouffre la partie orientale des eaux du grand glacier. On prétend que les eaux qui s'y perdent reparaissent au gouffre de *Goueon*, après avoir traversé, sous terre, la chaîne de montagnes calcaires qui les séparent et forment ainsi une des sources de la Garonne. On prétend aussi que le niveau d'eau du trou du Toro diminue, et que les limites inférieures du glacier se reculent. Bien qu'il soit impossible, sans une investigation préalable, de déterminer à quelle phase de son existence ce dernier se trouve aujourd'hui, cette hypothèse pourrait ne pas être entièrement fausse, attendu que les moraines, qui gisent actuellement à quelque distance au-dessous du lit du glacier, sembleraient en indiquer les anciennes limites. Pour ce qui est des variations du niveau du gouffre, il y a, en effet, une crue et une baisse, non pas périodiques, mais accidentelles, dépendant du volume plus ou moins copieux d'eau qui provient de la fonte des diverses couches du glacier et de l'infiltration des eaux pluviales. D'ailleurs, pour constater des faits semblables, il faudrait pouvoir s'étayer sur des séries d'observations exactes, et non sur la mesure mal assurée et arbitraire de l'œil de quelque guide, pâtre ou contrebandier passager et ignorant, qui, malheureusement, dans cette partie de l'Espagne, semblent être les seuls témoins chargés d'enregistrer les divers phénomènes de la nature.

Pendant que nous étions occupés à plaindre le sort de la géologie dans ces cantons, une pluie fine avait commencé à bruiner, un épais brouillard la suivit de près, et nous ne regagnâmes nos logements respectifs à Bagnères-de-Luchon qu'après avoir été trempés jusqu'aux os. P. de T.

(La suite au prochain numéro.)

vant lui, dans un cabinet, et sans avoir visité la contrée, que M. Lonsdale fut conduit à admettre qu'une grande partie de cette région, quoique très-différente sous le rapport minéralogique, était du même âge que le vieux grès rouge.

« Je dois vous faire connaître que le mémoire sur les provinces du Rhin, où nous étendons et confirmons ces vues, doit paraître incessamment, illustré d'une manière admirable par une description des fossiles devoniens de cette région. Ce travail, fait à notre demande par MM. de Verneuil et d'Archiac, renferme la description d'un grand nombre de genres nouveaux et d'espèces nouvelles, et montre dans tout son ensemble une grande délicatesse dans l'exécution et une profonde connaissance de l'histoire naturelle; les auteurs offrent en même temps une table générale des fossiles palæozoïques qui, soutenant de la manière la plus forte les vrais caractères *intermédiaires* du système devonien, me semble être un des arguments les plus forts qui nous aient encore été présentés pour nous amener à considérer cette grande division des formations palæozoïques comme une série en trois parties, composée des terrains carbonifère, devonien et silurien. Plus tard j'appellerai particulièrement votre attention sur de hautes considérations que nos collaborateurs français déduisent des études les plus étendues sur la palæontologie ancienne. Ils évaluent l'accroissement et le décroissement relatif des différents genres et des espèces dans les trois divisions de ces périodes anciennes, et montrent que, quoiqu'un petit nombre d'espèces (20 seulement sur plus de 2750) s'étendent dans les trois divisions, chacune d'elles a néanmoins une faune distincte et caractéristique, soit que nous déduisions nos conclusions de nos recherches dans cette partie de l'Europe, soit que nous ayons recours aux fossiles de l'Amérique et de la Russie.

« La classification palæozoïque des types silurien, devonien et carbonifère, s'est étendue, par mes compagnons de voyage et moi, dans des contrées éloignées; elle a passé de la Russie européenne dans la Russie asiatique; je puis ajouter que, d'après l'inspection de quelques fossiles des environs de l'Altaï, cette chaîne nous donnera probablement les mêmes résultats.

« Les naturalistes anglais n'ont pas encore pénétré à Pékin, mais M. Koranko, major du génie russe, nous a fait connaître l'existence d'un bassin houiller très-étendu et peu éloigné de la capitale. Je ne désespère pas de pouvoir un jour planter moi-même l'étendard silurien sur la muraille de la Chine, en y arrivant par le pays de nos vieux alliés.

« L'Afrique méridionale et la mer du Sud ont encore apporté leur contingent de fossiles siluriens. Mais, de tous les pays lointains, l'Amérique du Nord est le pays riche, par excellence, en terrains du même âge. La Société Géologique en a reçu les preuves les plus évidentes par l'excellente *coupe* de M. Hall et la belle collection de fossiles qui l'accompagnaient. Nous avons ainsi la preuve que les premiers âges du monde se distinguaient par une vaste et peut-être universelle distribution des mêmes genres et des mêmes espèces d'animaux.

« Nous avons maintenant à analyser l'énorme étendue de l'Australie sur laquelle s'étend la domination anglaise, avant que nous puissions dire avoir rassemblé tous les faits palæozoïques essentiels à une classification générale.

« Les voyages des Cuningham, Mitchell, Grey et autres de nos concitoyens, nous permettent déjà de penser que les couches anciennes de cette région peuvent rentrer dans notre classification. Dans ce pays singulier, où une grande partie des animaux marins et terrestres diffèrent essentiellement de ceux de toute autre région, il est curieux de trouver un grand nombre de Mollusques et de Coraux fossiles ayant la plus grande analogie avec des espèces siluriennes des Iles Britanniques, et montrant ainsi, comme nous le savions déjà, que les mêmes conditions physiques étaient très-largement répandues à la surface du globe dans ces premiers âges du monde..... »

M. Murchison signale ici les progrès des sciences, et en particulier des sciences naturelles dans l'Australie. Le capitaine Grey a été choisi récemment pour diriger l'établissement d'Adélaïde, pendant que sir John Franklin fait de la terre de Van-Diémen, sous le nom plus harmonieux de Tasmanie, une école d'histoire naturelle. Cet intrépide voyageur polaire, rassemblant quelques hommes de sciences et de lettres, a créé la *Société philosophique de Tasmanie*. Déjà le premier numéro de ses travaux a paru, et il renferme plusieurs mémoires qui feraient honneur à toute Société de la métropole. — Nous en avons déjà dit quelques mots dans *L'Institut*.

« En résumant les progrès des recherches géologiques dans notre propre contrée, reprend M. Murchison, nous devons appeler une attention toute spéciale sur l'ouvrage récent du professeur Phillips, *les Fossiles palæozoïques du Devonshire et des contrées voisines*, à raison du talent que l'auteur a montré en décrivant plusieurs formes nouvelles et de la nouvelle classification qu'il propose.... »

Ici M. Murchison défend avec chaleur ses trois noms de systèmes *carbonifère*, *devonien* et *silurien*, contre ceux de *système supérieur*, *moyen* et *inférieur* que M. Phillips veut leur substituer.

« M. Phillips, adoptant le mot de *palæozoïque*, étend beaucoup sa portée; il comprend sous cette désignation toutes les couches fossilifères, depuis les plus anciennes jusqu'au calcaire magnésien inclusivement; son terrain palæozoïque inférieur correspond exactement à celui que nous avons décrit sous le nom de silurien. Et cependant il omet complétement ce terme dans la colonne où il donne les noms équivalents qui seraient *schistes primitifs* et de *transition*. En parallèle avec son terrain *palæozoïque moyen*, il n'indique que l'eifel et le sud-devon, termes de comparaison qui n'ont été établis par le professeur Sedgwick et moi que longtemps après l'établissement du type *silurien*.

« En étendant le groupe palæozoïque jusqu'à embrasser le calcaire magnésien, M. Phillips donne pour motif que cette dernière formation contient quelques espèces de Productus très-analogues à celles du terrain carbonifère. Mais il sait que des couches de l'âge du calcaire magnésien, en Allemagne et dans notre pays, contiennent les restes de plusieurs espèces de Sauriens, qu'il en est de même en Russie, où des couches occupant la place du calcaire magnésien sont remplies de Productus et abondent également en débris de Sauriens.

« Sur quelles bases zoologiques devons-nous établir les grandes divisions géologiques? Seront-elles données par les Vertébrés ou les Invertébrés? Si un fait aussi important dans les changements de la vie animale que la première apparition des Sauriens doit être pris comme marquant la limite d'une grande division géologique, nous devons exclure le calcaire magnésien de la série des terrains plus anciens et l'extension du terme palæozoïque proposé par M. Sedgwick ne peut être admise.

« Si nous prenons dans notre classification pour base la considération des Vertébrés, nous pouvons dire que le véritable type silurien cesse dans l'ordre ascendant aux couches dans lesquelles apparaissent, pour la première fois, les Poissons, ordre tout à fait inférieur des animaux vertébrés; et, après avoir remonté une autre vaste série, remplie d'Ichthyolithes particuliers, nous pouvons annoncer une nouvelle ère en voyant apparaître dans le zechstein, ou calcaire magnésien, une classe plus élevée dans le règne animal, celle des Sauriens, totalement inconnue, jusqu'à ce jour, dans les couches inférieures. M. Phillips peut répondre que la classe des Mollusques, répandue plus généralement et plus abondamment que celle des animaux d'ordre supérieur, est plus propre à établir de bonnes lignes de démarcation.... Au reste, que mes désignations géographiques soient adoptées ou rejetées, on ne doit pas perdre de vue que toute classification basée *seulement* sur notre connaissance actuelle de la distribution des fossiles est exposée à changer avec toute nouvelle découverte importante.....

« M. Lyell a fait connaître des faits observés dans les roches anciennes, entre Aymestry et Wenlock. Il signale le parti que l'on peut tirer de la position des Coraux qu'elles renferment. Pour apprécier les dislocations qu'elles ont éprouvées, M. Lyell remarque aussi que ces couches siluriennes ont dû éprouver des dépressions successives, puisque les bancs de polypiers sont recouverts de plusieurs centaines de pieds de couches sédimentaires.

« M. Sharpe a publié un mémoire sur le développement des roches palæozoïques, dans une partie du Westmoreland. Cet auteur, parfaitement familiarisé avec les meilleurs types du système silu-

tien, nous donne des détails intéressants sur une région où il a distingué les roches supérieures de Ludlow, bien caractérisées par leurs fossiles, d'une formation schisteuse inférieure qui est placée entre elles et les bancs calcaires remplis de fossiles siluriens inférieurs. Il divise cette formation intermédiaire elle-même en trois groupes.... qu'il désigne sous le nom de *windermere rocks ;* je pense que c'est l'équivalent des couches de Wenlock.

« Je dois vous parler maintenant d'un ouvrage qui a récemment paru : *le Vieux-Grès rouge*, ou *New Walks in an old field* (nouvelle excursion sur un vieux domaine). L'auteur, M. Miller, est connu avantageusement dans la littérature et dans les sciences. Il décrit avec une grande clarté et des vues générales cette formation du vieux grès rouge, la plus étendue dans l'Ecosse ; il sait donner au lecteur lo moins au courant de la science une idée exacte de la position, des divisions et de l'importance de cette formation. Peu de personnes, et surtout parmi celles que l'on peut regarder comme des géologues de profession, réussissent à se faire entendre clairement des personnes peu avancées dans la science. A cet égard, l'ouvrage de M. Miller est admirable ; il retrace la voie par laquelle M. Miller a lui-même acquis ses connaissances, et est plus utile à un commençant qu'un millier de traités didactiques.

« La publication du mémoire important de M. Malcolmson, sur le vieux grès rouge du nord de l'Ecosse, a été retardée par l'impossibilité où s'est trouvé M. Agassiz d'achever la description des Poissons fossiles de cette formation. Il a écrit à ce sujet : « Quand « je vous promettais de m'occuper de la description des Poissons « fossiles du docteur Malcolmson, je croyais que ce serait pour « moi une tâche aussi facile que la détermination des autres « Ichthyolithes, et je ne me doutais pas que votre système dévonien « dût présenter, dans la classe des Poissons, tout un nouveau « monde si différent de toutes les espèces éteintes. » Je puis assurer que, quelque étranges que soient les types écossais, M. Agassiz aura à étudier des Poissons encore plus merveilleux : ce sont ceux du terrain devonien, ou du vieux grès rouge de la Russie. Dans ce pays, si, dans quelques montagnes, le terrain devonien a un aspect cristallin, noir et schisteux, il existe aussi de vastes ondulations et des plaines où il se compose de sables rouges, verts et jaunes à peine cohérents, d'argile schisteuse et de calcaire. Dans quelques couches, près de Dorpat, le professeur Asmus a découvert des Poissons gigantesques qu'il décrit en ce moment ; et M. Pander, si distingué par ses travaux palæontologiques sur les environs de Saint-Pétersbourg, prépare une autre description de Poissons fossiles, dont quelques-uns sont identiques avec ceux de l'Ecosse. M. Asmus a reconnu dans le dessin d'un *Pterichthys* d'Ecosse le type en miniature d'un énorme Poisson dont les dimensions sont cinq fois plus grandes que celles d'aucun de nos échantillons, et qui provient des roches sur lesquelles repose l'université de Dorpat. Empressé d'avoir quelques représentations de ces vieux Ichthyolithes, dont les os sont si gigantesques qu'on les prit d'abord pour de puissants Sauriens, j'ai obtenu de M. Asmus qu'il les fit mouler. En terminant, je dirai que les fossiles du terrain carbonifère, en Russie, montrent les rapports les plus étonnants avec ceux du même terrain en Angleterre. » P. B.

(*La suite à un autre numéro.*)

ASSOCIATION BRITANNIQUE

POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES.

12e *Session tenue à Manchester en juin* 1842 (1).

SECTION A. — *Mathématiques et Physique.*

4e séance.

Sir David Brewster lit une note sur l'existence d'un nouveau point neutre et de deux points neutres secondaires. — Après avoir rappelé les deux points neutres (les points où il n'y a pas de polarisation de la lumière) de MM. Arago et Babinet, sir David Brewster annonce qu'il en a découvert un troisième (2). Il mentionne aussi, parmi quelques résultats généraux d'observations poursuivies pendant longtemps, ce fait qu'au lieu d'être toujours, comme on le suppose, à 90° du soleil, le point du maximum de polarisation se rencontre plus fréquemment à 88° de cet astre. Il décrit aussi un polarimètre ou polariscope au moyen duquel, dit-il, les bandes rectilignes de polarisation sont aperçues plus distinctement que par toute autre méthode.

— M. Powell lit une note sur certains cas de lumière polarisée elliptiquement. — Lors de la dernière réunion de l'Association, M. Lloyd a fait connaître des recherches théoriques relatives à certains résultats obtenus par sir David Brewster touchant les pellicules ou paillettes très-déliées qui réfléchissent la lumière polarisée. Après avoir complétement expliqué ces résultats, M. Lloyd en tire la conséquence que ces paillettes devraient donner les portions de lumière réfléchie à leurs deux surfaces dans une phase différente, et que la lumière devrait être, en conséquence et généralement, polarisée elliptiquement. L'auteur du présent mémoire, avant d'avoir connu les recherches de M. Lloyd, avait fait un grand nombre d'observations sur la polarisation elliptique de la lumière par réflexion sur des surfaces métalliques ou autres, en se servant, comme méthode d'observation, du moyen bien connu de la dislocation des anneaux polarisés. Quelques unes de ces expériences concourent nettement à démontrer l'existence de la polarisation elliptique dans des cas où on ne l'avait pas découverte auparavant, par exemple dans certains minéraux et autres corps où elle ne se manifeste qu'avec une faible intensité. Dans d'autres cas, la surface de réflexion consistait en paillettes déliées, formées sur le métal poli par le dépolissage, la chaleur, ou par le procédé galvanique de Nobili. Dans ces exemples, on a eu l'occasion de vérifier par l'observation la théorie de M. Lloyd. Mais il y a plus ; c'est que ces paillettes donnent des couleurs périodiques, et, en passant d'une teinte à l'autre, l'ellipticité qui se manifeste par la forme des anneaux éprouve des changements réguliers, en passant de la dislocation dans un sens dans celle opposée, par des points sans dislocation ou de polarisation simple, les anneaux présentant alternativement un centre noir et brillant. Cette observation a ouvert un nouveau champ aux applications de la théorie, et M. Airy a cherché pour les anneaux, dans ces conditions variables, une formule qui s'accorde parfaitement avec les phénomènes.

— M. S. Russell communique à la Section les résultats d'une expérience qu'il a faite récemment, et qu'il présente comme un complément à son rapport précédent au nom de la commission chargée de l'examen du phénomène des flots.

Dans une occasion précédente, M. Russell a soumis à la Section des observations qui avaient principalement pour but l'examen d'une espèce de flot, mais la note actuelle a rapport à un beau phénomène nouveau d'une classe différente. La majeure partie des difficultés qu'on éprouve pour se former une idée nette et précise des phénomènes du mécanisme des flots, doit être attribuée à cette circonstance, que nous sommes très-disposés à confondre les uns avec les autres, sous le nom général de mouvement du flot, divers phénomènes essentiellement différents dans leur origine, leurs formes et leurs lois. Cette distinction essentielle, l'auteur de ce mémoire s'était déjà efforcé de l'établir plus particulièrement dans le cas de cette espèce de flot qu'il avait appelé flot de translation ; dans son mémoire, sur les obsrvations faites de 1834 à 1835, il a indiqué l'existence et donné la description de quelques uns des phénomènes des deux autres classes de flots, ainsi que dans les premiers rapports, aujourd'hui imprimés, qu'il a faits à l'Association. Mais depuis peu il a saisi l'occasion d'étendre ses observations et de mûrir une classification qu'il soumet aujourd'hui à la Section.

Il paraît qu'il y a trois grands ordres de flots qui obéissent à des lois très-différentes :

1° Le flot du premier ordre, le flot de translation, qui est solitaire, progressif, et dépend principalement de la profondeur du liquide. Il y en a deux espèces, l'un positif, l'autre négatif.

2° Les flots du second ordre, les flots oscillants, qui marchent par groupes ; le temps de l'oscillation dépend de l'amplitude du flot. Il y en a deux espèces, le progressif et le stationnaire.

3° Les flots du troisième ordre, flots capillaires, en groupes.

(1) Voir le numéro 458 de *L'Institut*.

(2) Ce troisième point neutre a été signalé aussi par M. Babinet.

Les oscillations des filets superficiels du liquide ne s'étendent, sous l'influence des forces capillaires, qu'à une faible profondeur, leur durée est courte. Il y en a deux espèces, le libre et le dépendant.

L'auteur n'avait pas eu auparavant l'occasion d'étudier avec détail ces deux dernières classes, et c'est sur elles qu'il désire attirer l'attention de la Section. Quoique ces flots aient été signalés par lui en 1834, et figurés dans l'un de ses mémoires, figures que M. Poncelet a reproduites dans sa Mécanique en annonçant qu'il avait observé ces mêmes flots dans les eaux courantes, ils n'avaient pas attiré jusqu'à présent toute l'attention désirable, et n'avaient pas été suffisamment étudiés. L'auteur croit que ce sont les petits flots ou dentelures indiquées par la théorie de Poisson, et c'est ce qui l'a déterminé à en faire une étude toute particulière.

Les flots du troisième ordre ont été observés par M. Russell de la manière suivante : un fil mince de laiton est introduit verticalement dans un liquide en repos, et traîné dans cette position et avec lenteur le long de la surface. Lorsque la vitesse est de un pied par seconde, la surface de l'eau présente un groupe de flots d'une grande beauté et d'une régularité remarquable, qui marchent en avant du point excitateur et s'étendent de part et d'autre de ce point sous la forme d'un groupe confocal d'hyperboles; la distance focale de chaque hyperbole et ses asymptotes sont déterminées par la vitesse du mouvement. Quoique le point excitateur n'eût pas plus de un trente-sixième de pouce en diamètre, ces flots s'étendent à plusieurs pieds. Les résultats numériques, c'est-à-dire le nombre de ces flots dans l'étendue d'un pouce, à partir du point excitateur, sont à peu près comme il suit.

Vitesse du point mouvant. Pieds par minute	Nombre des flots dans un pouce.
55	2
60	3
65	4
72	5
80	6
90	7
103	8
120	9

Ces flots sont des exemples de flots capillaires en mouvement, non pas libres, mais restreints ou dépendants. M. Russell les a produits aussi d'une autre manière, afin de pouvoir les examiner en mouvement libre, et non influencés par le point générateur. Dans ce cas, il a trouvé que les flots capillaires, quand ils se meuvent librement, ont une vitesse constante de $8\frac{1}{2}$ pouces par seconde, que leur durée est courte, qu'elle devient insensible au bout de 12 secondes, après avoir parcouru un espace qui ne dépasse pas 8 à 9 pieds. A l'état libre, leur largeur est très-faible au commencement; elle s'accroît graduellement, et, au moment où ils vont s'évanouir, elle atteint une amplitude de près d'un pouce. Les flots capillaires sont un des phénomènes qu'on observe le plus communément. C'est en leur donnant naissance qu'une faible brise qui rase la surface d'un lac tranquille détruit le pouvoir translucide et réflecteur de la surface. On les observe encore dans tous les cas de mouvement du flot primaire et secondaire, lorsque le filet superficiel est comprimé par une cause quelconque, de manière à produire des rides qui disparaissent presque constamment 12 secondes après que la cause excitante a disparu.

Le second ordre de flots a aussi été le sujet d'observations très-précises. L'auteur a découvert un mode pour générer ces flots en gros groupes, de façon qu'au lieu d'observer des flots solitaires et isolés on pouvait déduire la longueur de l'un d'eux de la longueur mesurée d'un certain nombre, ce qui présentait l'avantage de la répétition pour les quantités observées. C'est ainsi qu'on a définitivement reconnu que ces flots oscillants suivent la loi de Newton, en tant au moins que les vitesses de transmission sont comme les racines carrées des amplitudes. Mais la vitesse absolue diffère de celle assignée par la loi de Newton, de manière qu'au lieu d'avoir un flot dont la période est une seconde d'une amplitude $= 3,26$, on trouve celle-ci $= 3,57$. Les vitesses déterminées sont les suivantes :

Vitesse de transmission du flot. Pieds par seconde.	Amplitude. Pieds.
3.01	2.65
3.16	2.94
3.29	3.125
3.37	3.26
3.57	3.57
3.72	3.913
3.84	4.20
4.16	5.00
4.62	6.25

Enfin M. Russell annonce qu'il a terminé une série de nouvelles recherches sur le flot du premier ordre, et qu'il est en mesure d'en présenter les résultats sous une forme assez satisfaisante.

— Après cette communication, M. Braschmann demande s'il faut entendre, dans l'élégante méthode décrite par M. Russell, pour trouver la vitesse du flot, seulement celle de la surface ou la vitesse moyenne de la section.

M. Russell ayant fait entendre que c'était uniquement la vitesse de la surface, M. Braschmann répond que, dans ce cas, il était encore impossible, dans l'état actuel de nos connaissances, de pouvoir déterminer la vitesse moyenne, qui est celle qui intéresse la pratique, puisqu'il n'existe aucun rapport connu entre cette dernière et la vitesse superficielle, la vitesse moyenne dépendant relativement à la valeur de la configuration du canal, de la forme et de la grandeur de la section. Il n'existe pas, au reste, selon lui, de branche de l'hydraulique qui soit dans un état aussi imparfait et aussi peu satisfaisant que celle en question, toutes les approximations proposées jusqu'à présent étant tout à la fois grossières et incertaines dans leur application.

M. Whewell demande si M. Russell a trouvé que la profondeur à laquelle le fil excitateur est plongé dans le liquide eût quelque influence sur le résultat, et comment la partie postérieure de la courbe que ces flots capillaires forment à de faibles vitesses disparaît à mesure que les vitesses augmentent.

M. Russell répond d'abord que la profondeur à laquelle on plonge le fil n'a pas la plus légère influence; le simple contact du fil sur le liquide produit précisément le même phénomène que la plus profonde immersion. Quant à la partie postérieure de la courbe elle se rétracte sur le fil excitateur, et enfin, à mesure que les branches latérales s'étendent, elle semble s'oblitérer.

M. Scoresby voudrait savoir si, à mesure que le nombre des flots augmente avec l'accroissement de la vitesse, les plus éloignés du fil excitateur ne diminuent pas de hauteur; et, s'il en est ainsi, s'ils n'augmentent pas aussi en largeur ou dans la distance d'un sommet à un autre.

M. Russell déclare que ce point a été, dès ses premières expériences, l'objet de la plus minutieuse attention, de façon qu'il est en mesure d'affirmer avec assurance que, quoique les flots les plus distincts du fil excitateur diminuent de hauteur, cependant la longueur du flot ou la distance d'un sommet à un autre est constamment égale pour une même vitesse; de façon que, pour des espaces égaux pris à des distances quelconque du fil, le même nombre se trouve toujours tant que la vitesse ne change pas.

(La suite du compte-rendu de la session à un autre numéro.)

SOMMAIRE du N° 459.

Le Propriétaire, Rédacteur en chef, EUGÈNE ARNOULT.

PARIS. — Imprimerie d'A. René et Comp., rue de Seine, 32.

10e ANNÉE.

BUREAUX A PARIS,
Rue Guénégaud, 19.

DIRECTEUR :
M. EUGÈNE ARNOULT.

Le journal se compose de deux Sections distinctes, auxquelles on peut s'abonner séparément.
La 1re Section traite des Sciences proprement dites et de leurs applications : Mathématiques, Astronomie, Physique, Chimie, Zoologie, Botanique, Géologie, etc. — Elle paraît tous les Jeudis par numéros de 16 à 24 colonnes.
La 2e Section traite des Sciences historiques, archéologiques et philosophiques : Archéologie, Ethnographie, Philologie, Économie politique, etc. — Elle paraît le 1er de chaque mois par numéros de 32 à 40 colonnes.
Chaque Section forme par an un volume suivi de tables.

L'Institut,

JOURNAL UNIVERSEL DES SCIENCES
ET DES SOCIÉTÉS SAVANTES
EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER.

1ère SECTION.

Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

No 460.
20 Octobre 1842.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL

	Paris	Dept.	Etrang.
1re Section.	30 f.	33 f.	35 f.
2e Section..	20	22	24
Ensemble..	40	45	50

PRIX DES COLLECTIONS.

1re Section,
Fondée en l'année 1833.
1833-1841, 9 vol. . 108 f.
Toute année séparée. 12

2e Section.
Fondée en l'année 1836.
1836-1841, 6 vol. . 48
Toute année séparée. 8

Pour les Dep. et pour l'Etr., les frais de port sont en sus, savoir : 3 ou 5 fr. par vol. de la 1re Section, et 2 ou 4 fr. par v. de la 2e Section.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 17 octobre 1842. — Présidence de M. Poncelet.

LECTURES.

M. Alcide d'Orbigny lit un mémoire intitulé : *Considérations générales sur la géologie de l'Amérique méridionale.* — Voici les déductions que l'auteur a cru pouvoir tirer de son travail.

L'Amérique méridionale paraît avoir formé son premier relief, après la période gneissique, aux régions orientales du Brésil actuel ; les terrains siluriens sont venus, à l'ouest, accroître ce premier continent de tout le système itaculumien. Les terrains carbonifères, à l'ouest des deux autres, ont formé un nouveau lambeau composé du système chiquitéen ; les terrains triasiques, à l'ouest des trois premiers systèmes, y ont ajouté le système bolivien, surface bien plus vaste que les autres. Jusqu'alors l'Amérique était allongée de l'est à l'ouest. Les terrains crétacés cessent de se déposer, et la Cordillière, toujours à l'ouest des terres exhaussées, prend un premier relief, du nord au sud, en changeant totalement la forme du continent. Cette même configuration se perfectionne ensuite ; la chaîne entière s'élève après les terrains tertiaires ; lorsque les roches trachytiques se font jour, le grand bassin des Pampas sort des eaux, et l'Amérique devient ce qu'elle devra paraître à nos yeux.

De l'ensemble de ces grands faits se déduisent plusieurs conséquences générales qui paraissent d'une immense portée géologique pour l'histoire chronologique des soulèvements. C'est :—1° la succession régulière qui s'est opérée, toujours de l'ouest à l'est, des différents systèmes représentant l'Amérique actuelle ; — 2° l'étendue de plus en plus grande de ces systèmes à mesure qu'ils se rapprochent de l'époque actuelle ; — 3° la coïncidence remarquable des causes et des effets, dans la formation du tertiaire guaranien, à l'instant du premier soulèvement des Cordillières par les roches trachytiques et des alluvions à la sortie des volcans.

M. A. d'Orbigny termine en se demandant si l'on ne pourrait pas voir dans ces trois séries de faits la preuve que le Nouveau-Monde s'est formé par des soulèvements successifs que marquent les différents systèmes.

— M. Cauchy lit une note où il montre que ses calculs sur la lumière sont applicables à l'acoustique; il fait voir en particulier comment, par leur moyen, il est parvenu à établir la *diffraction du son.*

— L'Académie entend ensuite la lecture d'un mémoire intitulé : *Étude des plexus et des dispositions plexiformes du système nerveux sous le point de vue de la thérapeutique*, par M. Ducros.

CORRESPONDANCE.

Chimie : *Hydracides.* — M. A. Bineau, professeur de chimie à la Faculté des Sciences de Lyon, adresse des recherches sur les combinaisons de l'eau avec les hydracides. Ces recherches ont conduit l'auteur à conclure ce qui suit.

Dans tous les hydracides hydratés, à l'exception d'un seul, le rapport qui existe entre l'acide et l'eau s'éloigne beaucoup des rapports accoutumés, de telle sorte que, si l'on veut assimiler ces composés à des sels et n'assigner à l'eau que le rôle de base, ce seront des sels extrêmement basiques ; car pour une seule proportion on y trouvera 9, 10, 11, 12 et 16 proportions de base. En effet, M. Bineau a fait voir que les acides chlorhydrique, bromhydrique et iodhydrique, après concentration par la chaleur, restent unis à 16, à 10 et à 11 équivalents d'eau ; que, concentrés par évaporation faite à la température de l'atmosphère, le premier en retient 12 et le second 9 ; et enfin que l'acide iodhydrique ioduré reste pareillement uni avec 9 équivalents d'eau après ébullition prolongée. Quant à l'acide fluorhydrique aqueux, l'ébullition le

VOYAGES SCIENTIFIQUES.

Ascension au pic de Néthou, sommet culminant de la Maladetta, en juillet 1842 (1).

La possibilité matérielle de l'ascension étant une fois démontrée d'une manière positive, il était désirable d'avoir un mesurement barométrique qui pût non-seulement indiquer l'élévation absolue du point culminant, mais encore classer les diverses zones de la Maladetta, par la hauteur des limites successives que ses productions atteignent, depuis les vallées qui entourent sa base. Mais, pour obtenir un résultat aussi intéressant pour la climatologie de ces régions, il fallait des conditions et des éléments de travail dont un seul individu ne pouvait pas disposer, tant à cause de la multiplicité des connaissances spéciales qu'à cause du nombre d'observateurs et d'instruments qu'exige une exploration aussi complète.

Or, ne pouvant aucunement prétendre à aborder une tâche semblable, je désirai du moins déterminer la hauteur du sommet culminant par un mesurement barométrique qui pût servir en même temps de terme de comparaison au chiffre donné par la triangulation des cercles répétiteurs du colonel Corabœuf(1); mais, même en cela, je fus arrêté un instant par mon dénûment d'instruments et par le peu de probabilité d'en trouver de fort exacts ailleurs qu'à Paris. Cependant, n'ayant pas le choix, j'eus recours à l'obligeance de M. Fontan, que j'ai déjà eu l'occasion de mentionner. Il s'empressa de m'offrir non-seulement ses baromètres et ses livres, mais il me proposa encore de faire des observations correspondantes à Luchon, pendant qu'un second instrument resterait au pied de la Maladetta, et qu'un troisième, un baromètre Gay-Lussac, serait transporté au sommet du pic de Néthou. Il m'offrit, en sus, un hygromètre de Saussure et plusieurs thermomètres centigrades fort sensibles, qu'il avait préalablement eu soin de comparer entre eux. Je n'ai pas besoin de dire que j'acceptai avec empressement. Il est certain qu'un appareil magnétique aurait été bien précieux dans une expédition de ce genre, mais l'idée seule de s'en procurer un sur les lieux était déjà une extravagance.

(1) Voir les deux précédents numéros de *L'Institut.*

(1) Cette triangulation est supérieure, sous tous les rapports, au nivellement de Reboul et Vidal, fait avec beaucoup de soin, sans doute, mais bien moins pourvu des moyens de contrôle constamment employés par le colonel Corabœuf, tant dans son mode d'observation comme dans sa méthode de calcul. (Voyez le Mémorial du Dépôt de la guerre, volume 6.)

rend quatrhydraté, de même que l'acide azotique. L'analogie qui règne habituellement entre les composés du chlore, du brome et de l'iode, ne se soutient donc qu'incomplétement dans les relations de leurs hydracides avec l'eau ; et même l'inspection comparative des formules atomiques nous offre le composé d'iode occupant le rang intermédiaire où l'on devrait s'attendre plutôt à voir paraître le composé du brome.

D'après cela, il paraît que les causes qui augmentent la tendance à la gazéification produisent sur les affinités des hydracides pour l'eau des effets qui ne sont pas proportionnels à ces affinités, puisque, avec l'acide bromhydrique, auquel les réactions connues assignent une position intermédiaire, leur empire se fait moins sentir qu'à l'égard de l'acide chlorhydrique et de l'acide iodhydrique.

La dissolution du brome et de l'iode dans leurs hydracides aqueux est soumise à des proportions définies, au moins dans certaines limites; mais ces proportions sont différentes pour les deux substances. Ainsi, en présence d'une grande quantité d'eau, l'acide bromhydrique fait entrer en dissolution trois fois autant de brome qu'il en contient lui-même, tandis que l'acide iodhydrique ne dissout qu'une quantité d'iode égale à celle qu'il renferme. De plus, tandis que par l'ébullition, ou seulement l'exposition à l'air, l'acide bromhydrique chargé de brome abandonne toujours facilement ce brome excédant, l'acide iodhydrique ioduré, à moins qu'il ne soit extrêmement étendu d'eau, laisse au contraire se concentrer l'iode en lui par l'ébullition, jusqu'à ce qu'il y ait quatre équivalents de ce corps simple pour un d'hydracide.

La propriété qu'ont les hydracides du chlore et du brome de se concentrer, par l'évaporation à froid, en plus grande quantité que par l'ébullition à une température élevée, trouve facilement son explication par la tendance à la volatilisation qu'augmente l'élévation de température. Néanmoins elle paraît à M. Bineau une particularité fort remarquable. D'abord, dit-il, on ne connaissait point jusqu'à présent d'exemples semblables. Ensuite la destruction que les acides chlorhydrique et bromhydrique bouillis éprouvent par le seul fait de leur évaporation, indiquant en eux très-peu de stabilité, rend presque indubitable que, pendant leur distillation, il y a scission momentanée entre l'acide et l'eau, puis recomposition immédiate lors de la condensation. Dès lors, la vapeur produite pendant leur ébullition ne doit être qu'un simple mélange de vapeur aqueuse et de gaz acide. Les densités de vapeur trouvées aux composés en question s'accordent complétement avec cette manière de voir, qui, selon toute apparence, doit s'étendre aussi à l'acide iodhydrique hydraté, et hors de laquelle il faudrait admettre des volumes de vapeur représentés par

$$Ch^{\frac{1}{14}}\ H^{\frac{1}{14}},\ H^{\frac{1}{2}}\ O^{\frac{1}{4}}\ ;\ Br^{\frac{1}{12}}\ H^{\frac{1}{12}},\ H^{\frac{1}{2}}\ O^{\frac{1}{12}}\ ;\ I^{\frac{1}{14}}\ H^{\frac{1}{14}},\ H^{\frac{11}{14}}\ O^{\frac{11}{14}}\ ;$$

formules trop compliquées pour être vraisemblables.

HISTOIRE DES SCIENCES : *Télescopes*. — M. Jos. Morand adresse une note dans laquelle il traite cette question : — Les anciens ont-ils connu les télescopes? Les satellites de Jupiter ont-ils pu être observés autrefois?

« Il me semble, écrit il, qu'il n'existerait aucun doute à cet égard si l'on rapprochait et si l'on discutait avec soin une foule de passages dispersés, les uns dans des livres de l'antiquité, les autres dans des livres du moyen-âge, livres pour la plupart non encore traduits, du moins que je sache. Beaucoup de découvertes regardées comme modernes ne sont que des découvertes renouvelées... Nos lunettes sont sans aucun doute supérieures aux instruments dont les anciens faisaient usage ; mais il est difficile, ce semble, de soutenir que les lunettes ont été complétement inconnues dans l'antiquité. »

Sans remonter à Aristote, qui rapporte que les anciens observaient à travers un *tube*, il lui semble qu'on peut trouver dans un écrivain du XIII[e] siècle, Roger Bacon, des textes imposants. Et il cite le suivant, qui est extrait de l'*Opus majus*, p. 357 et suiv. de l'édition de Londres de 1733 :

« Similiter possent specula erigi in alto, contra civitates contrarias et exercitus, ut omnia quæ fierent ab inimicis viderentur, et hoc potest fieri in omni distantiâ quâ desideramus, quia, secundùm librum *de Speculis*, potest una et eadem res videri per quotcumque specula volumus, si debito modo situentur, et ideò possunt propinquiùs et remotiùs situari, ut videremus rem quantum à longè vellemus. Sic enim Julius Cæsar, quandò voluit Angliam expugnare, refertur maxima specula erexisse ut à Gallicano littore dispositionem civitatem et castrorum Angliæ prævideret. Possunt autem specula sic ordinari ut appareant quot voluerimus, ut quæcumque in domo vel platea, et omnis aspiciens res illas videbit secundùm veritatem, et cùm currat ad loca visionis nihil inveniet. Nam sic situabuut specula in occulto respectu rerum, ut loca imaginum sint in aperto, et appareant in aere in conjunctione radiorum visualium cum cathetis, et ideò aspicientes currerent ad loca visionis et æstimarent res ibi esse cùm nihil fuerit ; sed, etc. »

Et plus loin, après avoir parlé de la réfraction :

« ..... Et sic posset puer apparere gigas, et unus homo videri mons, et in quâcumque quantitate, secundùm quod possemus hominem videre sub angulo tanto sicut montem, et propè ut volumus, et sic parvus exercitus videretur maximus, et longè positus appareret propè, et è contra, sic etiam faceremus solem, et lunam, et stellas, descendere secundùm apparentiam..... »

Après ces citations, M. Morand ajoute :

« Qu'était-ce que cet instrument dont se servit Jules César pour observer, de vingt-cinq à trente lieues, les villes et les camps des habitants de la Grande-Bretagne? N'était-ce qu'un simple assemblage de miroirs? Je pense, moi, qu'on ne peut expliquer d'une manière parfaitement satisfaisante le passage entier de Bacon sans imaginer un instrument très-analogue au télescope que Newton a inventé pour remédier aux inconvénients de l'aberration de réfrangibilité..... »

Mes arrangements furent arrêtés pour repartir le 23 juillet, et M. Laurent, professeur de chimie à Bordeaux, ayant désiré être de la partie, nous reprîmes bientôt la route du port de Bénasque, après avoir expédié les deux chasseurs, à pied, avec les baromètres que j'avais eu soin de fixer dans des étuis solides.

Le même soir nous arrivâmes à l'ancien bivouac du rocher de la Rancluse. A 8 heures, le thermomètre, à l'air libre, marquait + 13°, et les baromètres, ayant été verticalement suspendus, furent trouvés intacts. Celui de ces deux instruments qui devait rester à la station inférieure, n'étant point gradué pour l'usage hypsométrique, avait une alidade beaucoup trop courte pour que la colonne mercurielle s'abaissant considérablement sous la pression atmosphérique, à la hauteur où se trouvait déjà le pied de la montagne, ne fût pas entièrement hors de la portée du nonius. M. de Franqueville, qui m'avait accompagné dans ma première ascension, se chargea des observations correspondantes de ce baromètre, et, faute de mieux, il fut obligé de suppléer à l'absence des indications du nonius par des traits qu'il marqua sur le bois de l'instrument. Ce mode d'observation, quelque attention qu'on y apportât, était trop défectueux en lui-même pour ne pas être susceptible d'erreur, les deux baromètres n'ayant pu être préalablement comparés au pied de la Maladetta, à cause de cette imperfection. Une fois rentrés à Luchon, nous graduâmes avec un compas l'espace où le mercure était descendu au-dessous de l'alidade ; c'était une compensation sans doute, mais la précision mathématique, si désirable dans toute opération de ce genre, s'en trouvait toujours un peu lésée. — Revenons à l'exposé des faits.

Comme, dans la première ascension, la Maladetta avait été tournée et abordée par son versant du midi, il était intéressant de savoir si on pouvait l'attaquer en face, par le grand glacier septentrional. C'était une tentative périlleuse, à cause de la perfidie de la neige, qui, cachant la plupart des crevasses, pouvait à chaque pas engloutir un de nous. D'ailleurs, un antécédent bien triste était devant nos yeux : nous devions passer sur la tombe même de l'infortuné Barrau ; cette idée seule agissant déjà fortement sur l'imagination superstitieuse de mes guides, je les encourageai de mon mieux ; et, ne désespérant de rien, nous quittâmes le 24 juillet, à six heures du matin, M. Laurent et moi, notre bivouac, après avoir donné le temps à un orage de s'écouler. Le thermomètre était à 12°,5, et le vent, qui avait soufflé fortement du S.-O. toute la nuit, tombait visiblement. — Nous avions les mêmes guides que la première fois, Jean Algaro excepté.

Après avoir gravi, avec assez de peine, les croupes granitiques du pied de la montagne, que la pluie avait rendues glissantes, malgré leur texture grenue, nous débouchâmes dans un aggloméré de blocs détachés, qui nous conduisirent bientôt au bord occidental du glacier. Sur son côté opposé on voyait une ligne de moraines latérales distinctement tracée, qui suivait comme une digue, de bas en haut, le flanc oriental presque jusqu'à la crête-mère, qui s'a-

A l'occasion de cette lettre, M. Arago fait remarquer que la question soulevée par M. Morand a déjà été plusieurs fois traitée *ex professo*; que la plupart des ouvrages anciens et modernes qui renferment des passages relatifs à l'astronomie ont été discutés très-longuement et avec beaucoup de soin par des auteurs très-compétents; mais qu'une seule réflexion doit suffire pour convaincre que les lunettes n'étaient point connues autrefois; cette réflexion, c'est que, dans tout ce qui nous a été transmis en astronomie par les anciens comme par les Arabes, il n'est aucune découverte qui fasse supposer la connaissance et l'usage des lunettes, tandis qu'au contraire on ne pourrait se rendre compte d'un grand nombre d'observations astronomiques anciennes si l'on admettait que ceux qui les ont faites eussent été en possession d'instruments du genre de nos lunettes.

— M. Duprez, professeur au collége royal de Rennes, adresse une réclamation au sujet d'une phrase d'un mémoire sur la lenteur de la vaporisation dans les vases incandescents, mémoire lu par M. Person dans la séance du 5 septembre dernier. Cette phrase est celle-ci : « Il est peut-être bon de faire observer qu'on donne, dans plusieurs traités de physique, une méthode dans laquelle on se propose d'éliminer la chaleur spécifique inconnue et qui est inexacte. On peut démontrer généralement que cette méthode fournit précisément les mêmes résultats que si l'on supposait la chaleur spécifique constante. »

A la fin d'une thèse sur les phosphures de soufre, soutenue en 1840 devant la Faculté de Paris, j'avais déjà fait la même remarque, écrit M. Duprez.

— M. Soyez écrit, de son côté, pour revendiquer l'idée émise par M. Cornay dans une précédente séance. C'est, suivant lui, dans ses ateliers que M. Cornay a vu la première application de la galvanoplastie à la conservation des objets d'histoire naturelle.

— M. de Corteuil annonce qu'il est inventeur d'un photomètre centigrade, pour mesurer la lumière naturelle ou artificielle en 100 degrés égaux, depuis l'obscurité jusqu'à la lumière du soleil. Aucun autre renseignement, d'ailleurs, n'accompagne cette lettre.

— L'Académie reçoit encore : — de M. Adrien de Figuiéry, de Toulouse, la description d'une nouvelle sphère céleste; — de M. Lacauchie, professeur d'anatomie à l'hôpital militaire de perfectionnement (Val-de-Grâce), un paquet cacheté contenant la description d'un nouveau procédé de recherches anatomiques, et l'indication des résultats que ce procédé lui a fournis jusqu'à ce jour ; — de M. Retzius un mémoire sur la structure des dents de l'Homme et des Mammifères, mémoire qui est renvoyé à l'examen de la commission déjà chargé de l'examen d'un mémoire de M. Nasmyth sur le même sujet ; — de M. Bonhoure, d.-m., des modèles de sondes en gomme arabique, avec une note dans laquelle il en fait ressortir les avantages ; — de M. Leroy (d'Etiolles), une note sur un moyen de rendre plus facile la résection des amygdales, à l'aide d'un instrument qui la facilite ; cet instrument n'est qu'une modification de celui qu'a imaginé M. Fancstock. — Enfin, M. Ferdinand Fernandez, d.-m., annonce encore la découverte d'une eau hémostatique qu'il désire soumettre à l'examen de commissaires; il ajoute que des expériences ont été déjà faites sur elle avec succès, à l'école d'Alfort et à l'abattoir Montmartre.

— Il est une dernière pièce de correspondance dont nous devons dire deux mots. C'est une réponse de M. Pallas au rapport lu, il y a quelques séances, par M. Biot. M. Pallas se plaint de ce que M. Biot n'a pas trouvé suffisantes les expériences sur le sucre de maïs relatées dans son mémoire, et que le rapporteur ait cru devoir en entreprendre de son côté dans le but de contrôler celles du mémoire. — M. Biot a répondu séance tenante, et fait ressortir en quelques mots l'étrangeté des plaintes de M. Pallas, en maintenant le droit que personne ne peut refuser à la commission de juger comme elle croit devoir le faire un travail qui est soumis à son examen, et à un membre de l'Académie de faire les recherches qu'il trouve bonnes ou utiles.

— Parmi les ouvrages nouveaux offerts à l'Académie dans cette séance, nous citerons la 8e édition du *Traité de Statique* de M. Poinsot. Il n'y a point de changements notables dans cette édition, mais quelques additions assez importantes. — La première est formée de quelques pages qui font suite à l'article 68, de la *Composition générale des forces*. L'auteur y démontre en passant la position et les propriétés de cet axe remarquable qu'il a nommé l'axe *central* et où se fait la réduction la plus simple de toutes les forces du système : théorèmes faciles qui achèvent naturellement cet article général, et complètent ainsi le chapitre des *Principes*, où l'on peut dire que tout le fond de la théorie se trouve à présent renfermé. La deuxième addition est relative au mémoire sur *l'équilibre et le mouvement des systèmes variables de figure*. Elle a pour objet la démonstration approfondie d'un point important de doctrine, qui n'avait été présenté dans le mémoire que comme un corollaire tiré d'un raisonnement assez délicat, et sur lequel il pouvait rester dans l'esprit quelque nuage. La troisième enfin est l'analyse de la *Théorie nouvelle de la rotation des corps*, analyse rapide, il est vrai, dégagée de calculs et de démonstrations de détail, mais où la chaîne des idées et des raisonnements se fait partout sentir, et qui par cela même est également propre à intéresser et à instruire de jeunes géomètres, en exerçant leur esprit sur une des questions les plus célèbres et les plus difficiles de la dynamique.

Nous citerons aussi un rapport imprimé de M. E. Péligot sur des *Expériences relatives à la fabrication du sucre et à la composition de la canne à sucre*, rapport adressé à M. l'amiral Duperré. Ce rapport renferme les résultats d'un grand nombre d'expériences exécutées à la Guadeloupe par M. Dupuy, pharmacien de la marine, envoyé à cet effet par le ministre de la marine, et chargé d'exécuter le programme d'essais tracé de concert par MM. Péligot et de Jabrun, délégué de la Guadeloupe.

---

baisse sensiblement à l'est du pic de Néthou pour remonter ensuite vers celui de Barrans. Ces moraines, quoique entremêlées de gros blocs, semblaient se composer en majeure partie de gravier à grains frottés et arrondis, ainsi que de débris provenant des éboulements des parois supérieures de la Maladetta, parois qui dominent la tête du glacier.

Le point où nous nous trouvions fut atteint en deux heures de temps, mais là commencèrent encore les tergiversations. — Le ciel était couvert et ne promettait rien de bon ; le glacier se voilait de teintes sombres, d'où ressortaient, plus menaçantes encore, les bouches béantes des crevasses et les soulèvements verdâtres des calottes nues. — J'avoue que nous n'étions pas à notre aise; mais nos heures étant comptées, nous résolumes d'avancer. Une longue corde fut passée au tour de nous, et attachés de la sorte, au nombre de cinq, nous entamâmes le glacier qui, sur sa lisière, ne contenait que de la neige; louvoyant sans cesse entre les crevasses que l'on pouvait distinguer, et qui, certes, n'étaient pas les plus redoutables. Leur direction est généralement horizontale, sur un plan plus ou moins incliné, et je ne me rappelle pas en avoir vu beaucoup d'une coupe perpendiculaire à la base du mont. La température, dans plusieurs de ces fentes, doit être voisine de 0°, puisqu'on entend l'eau couler dans leur fond, tandis que, dans les fissures étroites, où l'air ambiant et les rayons solaires ont moins de prise, surtout dans leurs couches inférieures, il est à supposer que le calorique doit être en quantité très-faible. Je regrette infiniment que la répugnance des chasseurs à s'arrêter sur le glacier, répugnance d'ailleurs motivée par les dangers réels de la situation et les brouillards qui commençaient à se façonner en écharpes le long de l'horison, m'ait empêché de plonger mes thermomètres dans quelques-unes de ces fentes, pour en mesurer la température. Il est vrai que les boules de ces instruments, n'étant point entourées d'une armure protectrice, se seraient probablement brisées au premier contact avec les bosses intérieures des crevasses.

Combien l'étude approfondie des glaciers des Pyrénées, qui, comparés avec ceux de la Suisse, semblent être dans un état d'infériorité absolue, d'enfance ou de dégradation, combien l'étude de leur mode d'accroissement et de diminution, ainsi que de la nature et de la géographie des terrains et des blocs erratiques qui gisent dans plusieurs vallées et sur les versants inférieurs des montagnes : combien cette étude, dis-je, ne rapporterait-elle pas, à l'histoire de la terre, de combinaisons instructives, de solutions intéressantes ?.. Et ne doit-on pas voir avec regret l'insouciance qui laisse ces puissants agents de la nature se former et se détruire sans leur accorder une attention toute particulière ?...

Cependant, lorsqu'on pense à la difficulté de faire des observations et des recherches suivies sur des corps d'une étude aussi peu abordable, rendue bien plus grande encore par l'état précaire et hostile du pays où les plus considérables d'entre eux se trouvent, et où l'exploration est constamment en butte aux vexations et aux violences, on comprend alors en partie pourquoi, jus-

Astronomie. — A l'occasion et à la suite de la lecture de la note adressée dans la dernière séance, par M. de Vico, relativement aux observations de Saturne, faites au Collége Romain, M. Arago a fait quelques remarques que nous devons relater.

Après avoir fait ressortir les avantages qui résulteront de la méthode donnée par les astronomes romains pour observer les *sept* satellites de Saturne avec des instruments d'une puissance modérée, M. Arago s'est demandé quelle cause physique pourrait conduire à l'explication de ces phénomènes de visibilité. Il pense que la cornée, soit à cause de sa teinte spéciale, soit à raison des stries qui la sillonnent, disperse dans tous les sens une portion notable de la lumière qu'elle transmet, comme le ferait un verre légèrement dépoli. Si un astre éclatant se trouve dans le champ de la vision, la rétine ne peut donc manquer d'être fortement éclairée dans tous ses points. Dès lors les autres astres ne sauraient devenir visibles qu'en prédominant sur cette lumière diffuse. Ceci posé, lorsque, dans les observations de Rome, la plaque opaque focale couvrait Saturne, la rétine de l'astronome cessait d'être illuminée par voie de dispersion ; les sixième et septième satellites se peignaient sur des fibres nerveuses placées dans une obscurité à peu près complète, et produisaient un effet sensible. Saturne venait-il au contraire à se montrer: *toute la rétine* s'éclairait, surtout près de l'image de la planète. Les images des deux faibles satellites étaient dès lors noyées dans cette lumière générale, et n'ajoutaient pas assez à son intensité pour que l'organe le plus délicat parvînt à saisir quelque différence entre les points où elles se peignaient et les points voisins.

Ces conditions générales ont conduit M. Arago à parler des expériences qu'il a faites pour décider une question fort controversée, celle de savoir si jamais des hommes ont pu apercevoir les satellites de Jupiter à l'œil nu. — Quand on regarde Jupiter à l'œil nu, dit M. Arago, cette planète semble formée d'un point central fort lumineux, d'où partent, dans tous les sens, des rayons divergents. Ces rayons sont plus ou moins longs. Il existe, sous ce rapport, d'énormes différences entre tel et tel observateur. Chez l'un les rayons ne dépassent pas trois, quatre ou cinq minutes de degré; chez d'autres, ils s'étendent à douze ou quinze minutes. Pour tout le monde les satellites se trouvent donc ordinairement noyés dans une fausse lumière. Si nous supposons maintenant que l'image de Jupiter, dans certains yeux exceptionnels, s'épanouisse seulement par des rayons d'une ou deux minutes d'amplitude, il ne semblera plus impossible que les satellites soient de temps en temps aperçus sans avoir besoin de recourir à l'artifice de l'amplification. Pour vérifier cette conjecture, M. Arago a fait construire une petite lunette dans laquelle l'objectif et l'oculaire ont à peu près le même foyer, et qui dès lors *ne grossit point*. Cette lunette ne détruit pas entièrement les rayons divergents, mais elle en réduit considérablement la longueur. Eh bien, cela a suffi, dès le premier essai, pour qu'un satellite convenablement écarté de la planète soit devenu visible. — Dès qu'on a établi que les satellites de Jupiter peuvent être aperçus sans grossissement d'aucune sorte, il est évident que l'œil qui réduira les rayons divergents de l'image de la planète à la longueur que ces rayons conservent dans la petite lunette découvrira ces faibles astres tout aussi bien que les yeux ordinaires le font en employant l'instrument. Tout porte à croire qu'il existe des yeux naturellement doués de cette perfection, des yeux qui dépouillent les images des objets éloignés et les plus brillants de presque toute fausse lumière.

Chimie. — Nous avons aussi mentionné dans notre dernier compte-rendu un nouveau procédé, indiqué par M. Fritzsche, pour obtenir l'indigotine. Voici comment l'auteur le fait connaître dans une lettre à M. Chevreul :

« ..... Je prends, sur une partie d'indigo du commerce, une partie de sucre de raisin; je les mets dans une bouteille qui peut contenir quarante parties de liquide; puis je verse dessus de l'alcool chaud jusqu'à la moitié de la bouteille, et j'y ajoute une dissolution d'une partie et demie d'une solution de soude caustique très-concentrée dans l'autre moitié de l'alcool. La bouteille ainsi remplie et fortement remuée reste pendant quelque temps en repos, et, après que le liquide est devenu clair, on le retire par un siphon dans une autre bouteille. Le liquide obtenu, aussi longtemps que l'air atmosphérique n'y est pas parvenu, est d'un rouge jaunâtre si foncé, qu'il n'est transparent qu'en couches minces; mais aussitôt qu'il vient en contact avec l'oxygène il prend une couleur pourpre, et passe, toutefois en opérant avec de petites quantités, rapidement par toutes les nuances du rouge, du violet et du bleu, pendant que toute la quantité du bleu d'indigo se dépose en paillettes plus ou moins grandes, d'après les quantités de liquide et la patience qu'on a eue à laisser se faire l'oxydation assez lentement. Quoique les cristaux soient toujours microscopiques, il suffit pourtant d'un seul regard de l'œil nu pour déclarer que la poudre fine et très-légère qu'ils forment est véritablement cristalline ; et, comme toutes les autres substances restent ou dissoutes dès le commencement, ou indissoutes après la précipitation du bleu d'indigo, celui-ci est d'une pureté qui ne laisse rien à désirer. Après l'avoir mis sur le filtre et lavé avec un peu d'alcool, on n'a plus rien à faire que de le laver avec de l'eau chaude, ce qui s'exécute très-vite. Il se dépose ordinairement sur les cristaux de petites gouttelettes d'une substance insoluble dans l'alcool, mais très-soluble dans l'eau, provenant de l'action de la soude sur le sucre de raisin, et voilà pourquoi ce lavage est indispensable. — Il me reste encore à vous dire quelques mots sur le gain en bleu d'indigo, et je suis charmé de pouvoir vous donner des nombres qui satisfassent entièrement. Quatres onces d'un indigo très-médiocre du commerce me donnaient de la première infusion deux onces de bleu d'indigo pur; une seconde infusion sur le résidu ne donnait plus qu'un gros de bleu d'indigo, et le re

---

qu'ici, il y a eu dans les Pyrénées plus d'amateurs que de naturalistes, qui préfèrent se livrer à des travaux moins hasardeux.

Grâce à l'affaissement de la neige, nous franchîmes bon nombre de crevasses, sans nous en apercevoir; les crampons devenaient inutiles, car elle nous portait commodément, quoique s'enfonçant parfois jusqu'au-dessus de la cheville, du pied et même du mollet. Nous n'eûmes à enjamber qu'une fente ouverte, qui était large et mauvaise : elle prolongeait au loin la ligne d'un ravin énorme, creusé sous la base même des parois verticales de la Maladetta, par ses éboulements.

Après trois heures de marche sur le glacier, où nous n'avancions qu'en sondant avec nos bâtons ferrés le terrain devant nous, nous parvînmes sans aucun accident grave au sommet du Néthou, où nous retrouvâmes intacte la petite pyramide que nous y avions construite. La réverbération du soleil sur cette vaste nappe de neige, que nous avions tant redoutée pour nos yeux, ne nous incommoda pas beaucoup vu l'état couvert du ciel.

Ce glacier, que nous venions de traverser en partie, est ce qu'appellent les montagnards des Pyrénées passablement *plénier* dans sa sphère supérieure, tandis qu'il est fort roide dans sa bande centrale et inférieure. Sa surface, dans le sens latitudinal, est déprimée en plusieurs endroits, surtout près des parois de la crête ; ce qui facilite beaucoup l'ascension et diminue les dangers d'une chûte le long de son plan.

Une fois au sommet, le baromètre Gay-Lussac fut suspendu entre trois de nos bâtons ferrés, que nous assurâmes avec des pierres, et les observations furent faites pendant deux heures, depuis onze heures et un quart jusqu'à une heure et un quart. Il ne varia que fort peu, la température du thermomètre libre se maintenant constamment entre + 6°, et 7° C.

Cependant, une bise désagréable nous avait percé de toutes parts; nous descendîmes transis de froid par la même voie, mais beaucoup plus vite. La vue du haut du sommet avait été assez complète cette fois ; toutes les cimes des Pyrénées (celle du Mont-Perdu et du Posets excepté) (1), les plaines de la Catalogne et de l'Aragon, ainsi que celles de Toulouse et de Tarbes, se voyaient distinctement.

Vers le soir, nous retournâmes au rocher de la Rancluse, où les observations correspondantes du baromètre avaient été faites avec simultanéité et attention. Le lendemain, nous rentrâmes à Bagnères-de-Luchon par le port de la Picade, sans autre accident qu'un baromètre endommagé et un thermomètre cassé.

P. de T.

(*La fin au prochain numéro.*)

(1) La hauteur du Posets est de 3367 mètres, celle du Mont-Perdu de 3350. Or, le pic de Néthou aurait 37 mètres de plus que le premier, et 54 de plus que le second. — Voyez *Triangulation générale de la chaîne des Pyrénées*, dans le Mémorial du Dépôt de la guerre, tome 6.

sidu de cette seconde infusion ne contenait plus que très-peu de principe colorant. Cela prouve, il me semble, que cette méthode sera sans doute préférable à toute autre pour reconnaître la valeur des différentes sortes d'indigos du commerce. »

CHIMIE PALÉOZOIQUE. — Le mémoire lu par M. J. Girardin, dans la dernière séance, renferme les résultats analytiques et les déductions générales que ce chimiste a tirées de l'examen chimique qu'il a fait, en commun avec M. Preisser, d'un grand nombre d'os anciens et fossiles, les uns provenant de sépultures humaines, les autres de cavernes à ossements, d'autres enfin d'animaux fossiles ayant séjourné directement dans le sol. — Ces résultats, présentés par l'auteur sous forme de propositions générales, sont loin d'être tous nouveaux. Un grand nombre même auraient pu se déduire des recherches déjà faites. Quelques-uns cependant appartiennent aux analyses de MM. Girardin et Preisser. Nos lecteurs sauront bien distinguer les uns des autres.

1° Dans tous les terrains, les os, au bout d'une période de temps plus ou moins longue, éprouvent des modifications profondes dans leur constitution chimique. Leurs principes changent de rapport : les uns augmentent, les autres diminuent en quantité ; certains disparaissent, et quelquefois aussi de nouveaux viennent s'ajouter à ceux qui préexistaient. — 2° Les os résistent d'autant plus longtemps, toutefois, qu'ils sont placés dans des terrains plus secs, et qu'ils sont soustraits plus complétement à l'action de l'air et de l'eau. Dans les sols sableux, dans les sols calcaires, ils présentent généralement moins d'altération que dans les sols argileux, toujours plus ou moins humides, au moins dans la première partie de leur épaisseur. Le degré d'altération qu'ils offrent ne dépend, en aucune manière, de l'âge de la couche minérale dans laquelle ils sont enfouis, mais uniquement des conditions de sécheresse et d'humidité auxquelles ils ont été soumis pendant la durée de leur enfouissement. C'est ainsi que les os fossiles des terrains secondaires sont fort souvent beaucoup moins modifiés dans leur constitution que les os fossiles des terrains plus modernes. C'est encore ainsi que, dans certaines cavernes à ossements, les os s'y sont conservés presque intacts, tandis que, dans d'autres cavernes de terrains de même formation, les os sont profondément altérés, ce qui tient uniquement, comme toutes les circonstances le démontrent, à ce que, dans les premières, une cause quelconque a mis obstacle au séjour de l'eau, tandis que, dans les secondes, l'eau a pu y pénétrer et s'y renouveler facilement. — 3° L'altération porte principalement sur la matière organique ou le tissu cellulaire conversible en gélatine. Elle est quelquefois intacte, mais ordinairement plus ou moins modifiée. Sa proportion est toujours inférieure à celle qui existe dans les os récents, mais cette proportion est elle-même très-variable ; parfois elle manque complétement. Cela arrive surtout dans les os qui ont eu le contact de l'air ou qui ont été enfouis dans des terrains humides ou traversés par des filets d'eau. L'ammoniaque, provenant de la décomposition d'une partie de la matière organique, saponifie le reste et le rend soluble dans l'eau. Cette action, du reste, est d'autant plus lente qu'elle s'exerce sur des os plus compactes et plus épais. — 4° Dans les os humains anciennement enfouis, aussi bien que dans les os fossiles d'animaux, il y a toujours une bien plus grande quantité proportionnelle de sous-phosphate de chaux que dans les os récents. Dans certaines circonstances qui ne sont pas connues, ce sel éprouve des modifications curieuses, par suite desquelles il se trouve converti, en grande partie, en phosphate sesquicalcique qui cristallise en petits-prismes hexagones à la surface des os. Cette transformation s'effectue sans perte ni accroissement de principe, et uniquement par un simple changement dans les rapports ou la position des atomes élémentaires du sel, de telle manière que le sous-phosphate des os, qui a une composition anormale, $8CaO, 3P^2O^5$, donne naissance à deux nouvelles variétés plus stables : phosphate neutre et phosphate sesquibasique. — 5° Dans les os d'animaux fossiles, il y a toujours plus de carbonate de chaux que dans les os humains anciennement enfouis, et dans ces derniers la proportion de carbonate calcaire est généralement plus faible que dans les os récents. L'abondance de ce sel dans les os fossiles provient-elle d'infiltrations calcaires, ou de ce que les animaux antédiluviens avaient un tissu osseux plus riche en carbonate de chaux que les animaux de l'époque actuelle ? C'est là une question qu'il n'est pas facile de résoudre. — 6° On n'a pu (dans les analyses de MM. Girardin et Preisser) reconnaître la moindre trace de fluorure de calcium dans les os humains anciennement enfouis, tandis qu'on en a toujours trouvé dans les os d'animaux fossiles. — 7° La silice et l'alumine qu'on trouve dans beaucoup d'os fossiles ou anciennement enfouis, et parfois en très-fortes quantités, sont, pour ainsi dire, étrangères à la constitution des os, et viennent manifestement du sol. — 8° La coloration de certains os anciennement enterrés ou de quelques os fossiles n'est pas toujours due à la même substance. Il y a des os humains dont la belle couleur verte est due à du carbonate de cuivre. D'autres doivent leur couleur violette ou pourpre à une matière colorante organique. Les os fossiles colorés en bleu, en bleu verdâtre ou en vert, doivent leur teinte à du phosphate de fer. — 9° Les concrétions connues des géologues sous le nom de *coprolites* sont bien, ainsi que l'avait pensé le professeur Buckland, des excréments ou plutôt des excrétions urinaires et fécales des *Ichthyosaurus* et autres grands Reptiles de notre époque. La composition de ces coprolites les rapproche tout à fait du *guano* des îles de la mer du Sud. — 10° La chair momifiée, ou plutôt le dernier résidu de la putréfaction des cadavres, ce qu'on appelle enfin vulgairement le *terreau animal*, renferme, en proportions très-considérables, une matière organique très-riche en carbone et en azote, identique par ses propriétés et sa composition élémentaire avec l'*acide azulmique* de M. Polydore Boullay.

ASSOCIATION BRITANNIQUE

POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES.

12e *Session tenue à Manchester en juin* 1842 (1).

SECTION A. — *Mathématiques et Physique.* (Suite.)

3e séance.

M. Fox Talbot communique à la Section une note sur un perfectionnement apporté au télescope. — L'idée qui fait le sujet de cette note est venue à M. Talbot lorsque lord Oxmantown faisait des expériences pour fabriquer les plus grands miroirs pour les télescopes à réflexion qu'on eût encore obtenus jusqu'à présent. Il a donc pensé que, si une fois on parvenait à confectionner un miroir de très-grande dimension et parfait, il serait possible d'en multiplier les copies par des moyens galvaniques. Il avait observé que, si on prenait une empreinte électrotypique d'une surface parfaitement polie, cette empreinte présentait également un poli parfait, de façon qu'aucun défaut de forme ne pouvait avoir, par cette cause, d'effet nuisible sur le miroir. Le grand, le principal défaut de ce moyen, c'est que les électrotypes étaient en cuivre, qui réfléchissait peu la lumière. Cette idée ayant été communiquée à M. Wheatstone, qui déjà y avait lui-même songé, ce physicien mit sous les yeux de M. Talbot un mémoire rédigé quelques mois auparavant, et dans lequel il conseillait de faire des copies galvanoplastiques des miroirs, en platine, palladium, argent ou nickel, ou bien en cuivre doré pour certaines opérations, en ayant soin de bien faire adhérer les deux précipitations l'une à l'autre. — Quoique M. Talbot ait également imaginé qu'on pouvait précipiter les métaux blancs, il n'avait pas cependant cru que le platine pût prendre un beau poli blanc métallique; néanmoins M. Wheatstone avait fait choix de ce métal, et en faisant varier la proportion jusqu'à ce qu'il eut rencontré juste, il avait obtenu un miroir de platine que M. Talbot considère comme ayant un poli assez brillant et une blancheur suffisante pour l'objet qu'on se propose. M. Talbot pense donc que M. Wheatstone a démontré que les miroirs de télescopes peuvent, au moins sous une forme, être reproduits par précipitation voltaïque. Ce dernier physicien ayant aussi pensé qu'on pourrait blanchir la surface du cuivre sans altérer la forme, M. Talbot s'est procuré un miroir de cuivre très-poli, qu'il

(1) Voir les numéros 458 et 459 de *L'Institut*.

a fait blanchir en le transformant en sulfure de cuivre. Après l'avoir conservé un an il n'a pu y remarquer d'altération quelconque.

Ce résultat lui a paru susceptible d'avoir les conséquences les plus importantes pour l'astronomie ; mais, dans l'année qui vient de s'écouler, ni M. Talbot, ni M. Wheatstone n'avaient fait faire un nouveau pas à la question, lorsque le premier de ces physiciens, étant dernièrement à Munich, alla visiter M. le professeur Steinheil qui, après avoir mis sous ses yeux diverses inventions, lui déclara qu'il avait découvert une méthode pour faire des miroirs par voie galvanique. Cette idée avait été communiquée à l'Académie des Sciences de Munich à peu près en même temps que M. Talbot faisait connaître la sienne en Angleterre ; mais les méthodes étaient différentes ; le professeur Steinheil précipitait de l'or sur ses miroirs de cuivre, et, après avoir précipité une certaine épaisseur d'or, il précipitait du cuivre derrière pour lui donner la consistance suffisante.

M. Talbot a d'abord été porté à croire que l'or ne réfléchirait pas suffisamment la lumière pour pouvoir servir à cet objet; mais M. Steinheil l'a informé qu'il avait trouvé par des expériences très-soignées qu'il réfléchissait plus de lumière que l'acier poli. En effet, M. Steinheil fit voir à M. Talbot un télescope à reflexion grégorien, ordinaire, mais à miroir doré et qui donnait des images parfaitement nettes et bien définies. Une légère teinte jaunâtre était répandue sur tous les objets, mais l'image était belle et parfaitement arrêtée. M. Steinheil lui a aussi annoncé que dans un an il aurait un très-grand télescope, muni non-seulement d'un miroir, mais aussi d'autres appareils fabriqués voltaïquement, de façon que tous les télescopes pourraient être faits d'après un bon modèle, de manière à assurer une plus grande précision dans les proportions. Par ce moyen on parviendra sans doute à faire de grands télescopes à des prix comparativement modérés. Quant à la précipitation du cuivre sur de l'or, M. Steinheil a trouvé un moyen simple pour en assurer l'adhérence. Il précipite d'abord l'or d'un cyanide d'or, et y mêle ensuite un cyanide de cuivre dont il augmente graduellement la quantité; de façon qu'il se précipite un alliage où la quantité de cuivre augmente continuellement relativement à l'or, jusqu'à ce qu'on ait un miroir dont la surface est en or, puis qui devient un alliage d'or et de cuivre dont le titre décroît jusqu'à la fin, où c'est du cuivre pur. Ce fait est important, parce que, sans ces expériences, on n'aurait pas imaginé qu'on peut arriver à de tels résultats, puisque quelques physiciens ont supposé que, si on voulait précipiter les sels de deux métaux, il n'y en avait qu'un qui serait en réalité précipité, tandis que M. Steinheil a démontré qu'on pouvait les précipiter unis l'un à l'autre.

Mais en supposant qu'on obtienne ainsi des miroirs de la plus grande taille, à un prix modéré et excellents, le bâtis de ces instruments serait tellement gigantesque que peu d'observateurs pourraient en faire usage. Avec une longueur focale de 60 à 80 pieds, un de ces instruments ne pourrait plus être gouverné par une personne. M. Talbot a donc eu l'idée qu'on pourrait avoir un tube fixé dans une position invariable, et un miroir parfaitement plan, d'une dimension un peu plus grande que le miroir concave placé en avant du tube, avec une ouverture au centre. Ce plan réflecteur serait mobile sur ce centre dans toutes les directions, de façon que l'image des corps lumineux, tombant d'abord sur lui, serait alors réfléchie sur le réflecteur concave et passerait par l'ouverture. Le seul mouvement nécessaire pour le miroir plan consisterait en celui qu'on lui donnerait autour de son centre. Les difficultés mécaniques, relativement à ce plan, seraient beaucoup moindres que celles qu'on rencontre dans la méthode ordinaire.

M. Steinheil a eu aussi à cet égard une idée, mais différente de la précédente. M. Talbot attachait peu d'importance à la direction qu'on pouvait donner au tube, tandis que M. Steinheil pensait qu'il devait être pointé vers le pôle du monde, maintenu aussi solidement que possible, et que le miroir plan devait avoir un simple mouvement de révolution et même deux mouvements, mais autour d'un centre rectangulaire.

En réponse à quelques interpellations qui lui sont adressées, M. Talbot ajoute qu'il ne pense pas qu'une disposition semblable au télescope aérien de Huygens ou d'Hévelius puisse remplacer le miroir plan, mais que la construction de celui-ci était un problème mécanique au moins aussi difficile que celui de la construction du grand miroir. Il annonce aussi qu'avec des précautions convenables le miroir original ne courrait aucun risque de détérioration pendant la reproduction galvanique.

— On entend ensuite trois communications de Sir David Brewster : 1° sur les lignes lumineuses de certaines flammes correspondant aux lignes obscures de la lumière solaire; 2° sur la structure d'une partie du spectre solaire qui n'a point été examinée jusqu'à présent; 3° sur les bandes lumineuses des spectres de différentes flammes. Nous allons les passer successivement en revue.

1. Après avoir rappelé la brillante decouverte de Fraunhofer relativement aux phénomènes que présente la ligne D dans le spectre prismatique, M. Brewster annonce qu'il a reçu de l'établissement de cet homme éminent, à Munich, un prisme magnétique construit pour le compte de l'Association Britannique, et l'un des plus grands peut-être qui aient jamais été faits. En examinant avec lui le spectre du nitre en état de déflagration, il a été surpris de trouver le rayon rouge découvert par M. Talbot, accompagné de plusieurs autres rayons, et de reconnaître que ce rayon rouge extrême occupait exactement la place de la ligne A du spectre de Fraunhofer ; enfin il a été surpris de voir une ligne lumineuse correspondant à la ligne B de Fraunhofer. Dans le fait, toutes les lignes noires de Fraunhofer ont été représentées dans ce spectre par une lumière rouge brillante. Les lignes A et B se sont trouvées être des lignes doubles dans le spectre du nitre en déflagration, et, en examinant un spectre solaire dans des circonstances favorables, il a trouvé des bandes correspondantes à ces doubles lignes. M. Brewster a cherché avec beaucoup d'attention s'il n'y avait rien d'analogue dans les autres flammes, et il a trouvé que c'était une propriété qui semblait appartenir à presque toutes les flammes.

2. M. Brewster, à l'aide du prisme de Munich, a pu étendre le spectre solaire au delà du point où, suivant Fraunhofer, il se termine immédiatement à côté de la ligne A, et il a trouvé une partie qui consiste dans environ seize lignes placées si près les unes des autres qu'il est très-difficile de reconnaître leur séparation : ces lignes, à mesure qu'elles se rapprochent de A, sont beaucoup plus voisines l'une de l'autre que lorsqu'elles s'en éloignent; par conséquent cette partie du sceptre semble concave, et ressemble tellement aux lignes coupées d'un moule en bois qu'il était difficile de ne pas s'imaginer qu'on en eût un sous les yeux. M. Brewster a eu l'occasion d'observer une structure analogue près de la ligne B, et en établissant cette comparaison sous le rapport de la structure entre une portion du spectre et celle d'un autre, il lui a semblé qu'il devait y avoir là quelque découverte importante à faire; car il a observé une répétition d'un groupe de lignes et de lignes semblables dans les différentes parties du spectre, comme si la même cause qui les produisait dans un point leur donnait aussi naissance dans un autre.

3. M. Brewster s'est efforcé de se procurer tous les minéraux, tous les sels artificiels et autres substances susceptibles d'éprouver une combustion, et, dans le but d'avoir une combinaison convenable, il a fait usage d'une lumière d'oxygène analogue à la lumière de Bude. En procédant à ces expériences, il est facile de voir qu'il est nécessaire de faire passer la lumière à travers une ouverture étroite; mais ce passage réduit tellement l'intensité de cette lumière qu'il est presque impossible d'apercevoir les rayons à l'extrémité du spectre. M. Brewster a trouvé qu'on pouvait parvenir à obtenir les effets d'une petite ouverture en inclinant simplement le prisme, de façon qu'avec un bon prisme les grandes lignes du spectre solaire peuvent être aperçues en se servant d'une ouverture de 3 à 4 pieds de largeur, par exemple celle d'une fenêtre ordinaire, par la simple inclinaison du prisme qui a pour effet de produire un rétrécissement en face de la lumière. C'est ainsi que M. Brewster a obtenu 200 à 300 observations qu'il n'a pas eu le temps de grouper, mais dont voici les résultats généraux.—Lorsqu'on met du nitrate de plomb en combustion, il se produit des lignes remarquablement fines dans le spectre. La ligne lumineuse D

de Fraunhofer existe chez presque tous les corps, surtout dans ceux où entre la soude, et particulièrement dans la flamme d'une chandelle de suif ordinaire, probablement à cause de la soude qui existe dans le suif. L'hydrate de strontiane donne de belles lignes jaunes et vertes. L'iodide de mercure agit de même. Dans la substance remarquable découverte par M. Talbot, et appelée par lui *lithoxanthème d'ammoniaque*, on voit les lignes fixes dans toute l'étendue du spectre, et il y a une bande bleue fort curieuse, que M. Brewster n'a retrouvée encore dans aucune autre flamme. L'indigo a donné de belles lignes vertes et oranges à égales distances de la ligne D de Fraunhofer. Le bleu de Prusse a offert le même phénomène; le calomel, le nitrate de magnésie, la litharge ont aussi présenté des lignes; le sulfocyanite de potasse a donné une flamme violette et orange, avec des lignes extrêmement distinctes. — M. Brewster espère, l'an prochain, être en mesure d'embrasser tous ces résultats dans un rapport qu'il adressera à l'Association, à sa prochaine réunion. — En terminant, il annonce que les lignes D manquent dans tous les spectres des étoiles découvertes jusqu'à présent. Fraunhofer, dans son mémoire sur ce sujet, a dit qu'il avait trouvé dans tous les spectres d'étoiles qu'il avait examinés des lignes noires, mais non pas la ligne brillante D. En répétant ces épreuves sur la lumière de quelques étoiles colorées, particulièrement sur celles bleues et rouges qu'on observe dans beaucoup de points du ciel, et en les regardant à travers un prisme de sel gemme, sous un angle de 79°, angle le plus considérable qui transmette la lumière, et avec le télescope de Sir James South, M. Brewster a trouvé que ces bandes noires existaient dans ces étoiles, et que ces rayons colorés manquaient, ce qui expliquerait la couleur particulière de ces astres; de façon que la couleur particulière des étoiles rouges, orangées ou vertes, s'expliquerait par l'absence des rayons pour faire de la lumière blanche. Sir David mentionne en particulier une étoile (α d'Hercule à ce que nous croyons) qui présente nettement cette propriété.

— M. Eaton Hodgkinson fait une communication sur la manière de conduire les expériences relatives à la résistance de l'air.

M. Hodkinson rappelle qu'ayant été choisi par l'Association pour faire quelques expériences sur la résistance de l'air, il désire aujourd'hui mettre sous les yeux de la Section l'instrument qui lui a servi à faire la première série des expériences. La première chose qu'il s'est proposée a été de rechercher la force du vent se mouvant avec différents degrés de vitesse sur des surfaces planes de dimensions données, ces surfaces étant ou perpendiculaires ou inclinées sous un angle quelconque sur la direction du courant. Pour y parvenir, il a l'intention de placer l'appareil qu'il présente en avant du premier wagon d'un convoi sur un chemin de fer. Il ne tentera l'expérience que les jours où l'air sera parfaitement calme, et en prenant le temps écoulé entre deux poteaux placés à des distances convenables, la pression indiquée sur les disques, qui ont 2 et 4 pieds de surface, les uns ronds, les autres carrés, il espère obtenir ainsi la résistance par pied carré sous une vitesse déterminée. Il espère arriver à des résultats utiles pour différentes vitesses, sous différents angles d'inclinaison pour les disques, et s'assurer si la résistance sur une surface carrée ou ronde d'aire égale est la même. Les directeurs du chemin de Manchester à Birmingham ont consenti à ce que les expériences soient faites sur cette voie, et c'est M. Fairbairn qui a établi l'appareil présenté à la Section. Cet appareil consiste en deux disques de bois qu'on peut incliner sous un angle quelconque au moyen de vis, et portant un limbe divisé pour mesurer les angles. Pour s'assurer de la force du vent, des ressorts balanciers sont placés derrière chaque disque, et attachés à un croisillon qui réunit les deux traverses du disque. Cette disposition indique la force du vent à un instant quelconque.

— Des recherches expérimentales sur la résistance des pierres et autres matériaux sont ensuite présentées par le même savant. Après avoir rappelé l'état de nos connaissances sur ce sujet, ainsi que les expériences de MM. Barlow, Rennie, de même que celles faites sur le continent, M. Hodgkinson dit qu'il avait longtemps désiré connaître comment les trois forces, celle de résistance à l'écrasement, celle de résistance à un effort dirigé dans le sens de la longueur ou à l'extension, celle de résistance à un effort dirigé transversalement, et la position de la ligne neutre qui sépare les fibres comprimées de celles qui sont distendues dans le corps fléchi, se combinaient dans les corps en général, et que ses expériences, depuis quelques années, avaient été dirigées dans le but de découvrir des faits relatifs à ces divers points. Les expériences entreprises par lui depuis quelque temps, par ordre de l'Association, relativement au mérite comparatif du fer fabriqué à l'air froid ou à l'air chaud, avaient déjà démontré que le rapport des forces de la tension ultime et de la compression était à peu près constant dans toutes les espèces de fontes, et quelques essais tentés à cette époque sur le grès et le marbre lui avaient fait soupçonner que la même chose pourrait bien se vérifier dans le cas de ces deux corps, ainsi que pour beaucoup d'autres. — A l'aide du concours libéral de M. Fairbairn, il a pu entreprendre un grand nombre d'expériences sur le bois, le grès, les marbres, le verre, les schistes, l'ivoire, les os, etc., pour s'assurer de leur résistance à l'extension, à l'écrasement et à un effort transverse, et, autant que possible, de la position de la ligne neutre. Il a compris dans ces essais treize espèces de bois, tels que le chêne, le pin, le bois de teak, etc., et toutes les expériences ont été faites, autant que possible, sur le même échantillon pour chaque cas. Le bois a été en général de bonne qualité et parfaitement sec; on l'avait choisi à cet effet, et fait sécher dans un endroit abrité pendant quatre ans et plus.

Après avoir décrit le mode et le caractère de ces expériences sur les diverses substances indiquées ci-dessus, M. Hodgkinson a produit le tableau sommaire qui suit de leurs résultats comparatifs sur les marbres et les pierres de divers degrés de dureté.

Designation des pierres.	La résistance à l'écrasement par pouce (angl.) étant prise pour unité.	Résistance à l'extension par pouce carré.	Résistance à un effort transverse sur une barre de 1 pouce carré et 1 pied de long.
Marbre noir.	1,000	143	10,1
Marbre d'Italie.	1,000	84	10,6
Flagstone de Rochdale. . . .	1,000	104	9,9
Pierre de High Moor. . . .	1,000	100	»
Flag du Yorkshire.	1,000	»	9,5
Pierre de Little Hulton près Bolton	1,000	70	8,8
Moyennes. .	1,000	100	9,8

ou, en prenant pour unité la résistance à l'écrasement par pouce (anglais) carré pour les différents articles en expérience :

Résistance à l'écrasement = 1,000.	Résistance à l'extension.	Résistance transverse.	Rapport de la résistance d'extension à celle d'écrasement.
Bois de charpente. . .	1,900	85,1	1 : 0,55
Fonte de fer	1,158	19,8	1 : 6,6
Verre (à vitre et crown).	1,123	10,0	1 : 7,8
Pierre et marbre . . .	1,100	9,8	1 :10,5 (1)

Le rapport de la résistance à l'écrasement à celle à un effort transverse est presque le même dans le verre, la pierre et le marbre, y compris les plus durs comme les plus mous de ces corps. Par conséquent, si nous connaissons la résistance transverse dans un corps quelconque, nous pourrons déterminer ses autres résistances; et comme le verre, ainsi que les pierres les plus dures, résistent à l'écrasement avec sept à neuf fois autant d'énergie qu'il en faut quand on veut les rompre par extension, il s'en suit que nous pouvons avoir une valeur approchée de la résistance à l'extension au moyen de celle à l'écrasement, et réciproquement.

Ces résultats rendent probable que les corps les plus durs, soit fonte, verre, pierre ou marbre, admettent un certain déplacement atomique, soit quand on les écrase, soit quand on les soumet à l'extension, ces déplacements étant dans un rapport donné l'un vis-à-vis l'autre, ou du moins très approximativement. Dans tous les calculs, à l'avenir, sur la résistance des corps, celle à l'écrasement devrait en former la base fondamentale. Le rapport de la résistance transverse à celle à l'écrasement est plus grand

(1) Ou 8, 9 en prenant seulement les plus résistants.

dans la fonte que dans le verre, le marbre, les grès, probablement à cause de la ductilité du métal.

La nécessité de recherches plus étendues sur ce sujet est facile à sentir, quand on réfléchira que les calculs sur la résistance à l'extension de la fonte, du marbre ou des pierres en général, établis d'après les formules de Tredgold, Navier et autres, donnent une résistance à l'extension deux ou trois fois plus considérable qu'elle ne doit être.

— La troisième séance de la Section s'est terminée par quelques observations au sujet des flots de l'Océan, faites par M. W. Walker. — Après avoir fait remarquer les avantages que présente Bovisand, près Plymouth, pour cet objet, tels qu'une exposition complète au flot océanien, une série de bouées à des distances bien déterminées, des sondages bien exacts, une jauge marine fixée sur la jettée, des rochers élevés d'où l'on peut convenablement observer les flots arrivant en série du large, l'auteur présente sous forme de tableaux les résultats de ses observations pendant le cours de l'hiver dernier.

D'après ces tableaux, il paraîtrait que les rapports entre les hauteurs, les vitesses et autres éléments du flot ne sont pas réglés d'après une loi constante quelconque. Le 28 septembre on a trouvé que les flots voyageaient avec une vitesse de 46 pieds par seconde, qu'ils étaient séparés par une distance de 460 pieds et qu'ils brisaient dans cinq brasses d'eau. Le lendemain la vitesse n'était plus que de 42 pieds, leur distance de 422 pieds, et la hauteur d'un flot non brisé de 27 pieds au-dessus de la surface de niveau. Ces flots brisaient dans 5 à 6 brasses d'eau. Le 1er octobre, la vitesse des flots, marchant à angle droit avec le vent, était de 46 pieds par seconde, leur intervalle de 345 pieds, et leur hauteur de 5 pieds seulement.

(La suite du compte-rendu de la session à un autre numéro.)

CHRONIQUE.

Voici le résumé des observations thermométriques faites à l'observatoire de Paris pendant le mois de septembre dernier.

Sept. 1842.	9 h. matin.	midi.	3 h. soir.	9 h. soir.
Maximum....	+20°,2, le 2 et le 6.	+26°,6, le 7.	+29°,6, le 7.	+21°,6, le 7.
Minimum....	9 ,1, le 30.	9 ,7, le 30.	9 ,4, le 30.	8 ,0, le 30.
Moyenne.....	15 ,1.	17 ,6.	18 ,1.	14 ,5.

Maximum thermométrique du mois. .	+30°,5, le 7.
Minimum du mois.	7 ,3, le 30.
Moyenne des maxima du 1 au 10. . .	22 ,7.
Moyenne des maxima du 11 au 20. . .	20 ,9
Moyenne des maxima du 21 au 30. . .	14 ,6.
Moyenne totale des maxima.	19 ,4.
Moyenne des minima du 1 au 10. . .	13 ,5.
Moyenne des minima du 11 au 20. . .	12 ,1.
Moyenne des minima du 21 au 30. . .	9 ,4.
Moyenne totale des minima.	11 ,7.
Moyenne générale du mois.	15 ,5.

Quantité de pluie tombée : Cour, 85mm,77 ; terrasse, 74mm,58.

—L'Académie des Sciences de Paris a été entretenue, il y a quelques séances, d'une trombe qui a dévasté la commune de Sallèles (Aude), le 24 août dernier. Voici quelques détails à ajouter à ceux qui ont été donnés. — « Les jours qui précédèrent le 24 août, 17, 18-22, avaient été marqués par une chaleur étouffante. Les premiers jours, le ciel était pur ; le vent soufflait du sud. Le 19, 20, calme profond ; 21, 22, rosée abondante ; le ciel couvert jusqu'à 10 heures du matin ; dans la soirée, pommelures très-élevées ; légères oscillations et frémissements de divers points de l'atmosphère, sans détermination d'aucun vent. 22, calme profond à 10 heures ; à 6 heures, deux orages, l'un du côté des Pyrénées, au sud-ouest, l'autre à côté de la montagne Noire, au nord ; vent impétueux du nord à 6 heures 30 minutes. 23, couvert jusqu'à 9 heures du matin ; soirée brûlante, sans nuages, calme profond. 24, le vent du sud régnait, le ciel était très-couvert ; à 10 heures du matin le tonnerre se faisait entendre ; le bruit en était sourd ; la chaleur était excessive ; éclairs au sud-ouest, nord-ouest, nord, nord-est ; tonnerre aux mêmes points : 11 heures, les éclairs devenus plus sensibles ; grands éclats de tonnerre ; midi, le vent de mer ou d'autan soufflait fortement, la pluie tombait à grosses gouttes ; au nord, de grands nuages sombres s'échappaient rapidement, sur un ciel d'une blancheur blafarde, emportés par le vent du sud-est ; à midi 40 minutes, le tonnerre résonnait de toutes parts ; les éclairs étaient rares, peu sensibles ; on avait peine à respirer. A 1 heure, tout à coup un nuage noir descend en colonne redoutable d'une montagne voisine, le *Pech de Ricaud*. Arrivé dans la plaine, ce nuage, grossissant toujours, rasait la terre et marchait avec grand bruit, suivant la direction du vent du sud, qui dominait dans ce moment. Bientôt le météore mugit avec fureur, traverse la rivière d'Aude, abat, renverse ce qui s'oppose à son passage, déracine les arbres, en tord d'autres ou les fait éclater, en rompt une infinité, en disperse des milliers...... Cent vingt-trois maisons ont été délabrées. Tout le désordre a été fait dans le sens de la marche de ce phénomène destructeur, qui a décrit une spirale. Après la disparition du météore, le tonnerre s'est fait entendre par intervalles avec beaucoup de fracas, l'espace de 30 minutes ; la pluie tombait en abondance au passage de la trombe ; elle a cessé après le météore, qui, s'échappant par sauts et par bonds dans la campagne, continuait au loin ses ravages, arrachant et emportant dans son cours les oliviers et des arbres séculaires, desséchant en partie des vignes et brûlant le feuillage des haies vives. Sa couleur était souci foncé vers le bas, enflammée vers le haut... »

— M. le professeur Bailey est arrivé à la découverte de ce fait intéressant qu'une grande portion des roches calcaires, que M. Rogers range dans la troisième formation des roches secondaires, se trouve composée, dans les localités où ces calcaires ont été soumis à l'examen, notamment à New-Jersey, d'une grande quantité de coquilles microscopiques appartenant aux Foraminifères de M. d'Orbigny, ordre qui comprend toutes ces coquilles multiloculaires dont se composent une grande partie des sables calcaires de *Grignon* et d'autres localités dans les dépôts tertiaires d'Europe. Postérieurement à la découverte des coquilles de New-Jersey, M. le docteur Torrey et le professeur Bailey ont encore examiné ensemble divers échantillons de calcaire provenant de Claiborne, Alabama, et ils ont trouvé des Foraminifères de formes qui paraissent identiques à celles déjà citées. Aucun de ces Foraminifères, excepté le genre Nummulite, n'avait encore été rencontré dans la formation du grès vert. — Nous pourrons ajouter ici la découverte intéressante, que vient aussi de faire M. le professeur Rogers, d'une vaste couche d'Infusoires fossiles dans les roches tertiaires de Virginie. Cette couche présente 20 pieds d'épaisseur, et se rencontre au-dessous de Richmond ; elle est entièrement composée de nouvelles formes très-intéressantes d'Infusoires siliceux *marins*. Il ne serait pas sans intérêt de rechercher si les échantillons de la grande formation de grès vert de l'ouest, rapportés par M. Nicollet, ne contiendraient pas des Infusoires ou Foraminifères.

— On a reçu des nouvelles du capitaine Ross et de l'expédition antarctique, tout récemment, par *le Alarm*, capitaine T.-L. Stewart, parti des îles Falkland à la fin de mai dernier.

A cette date, le capitaine Ross et l'expédition antarctique étaient aux îles Falkland. *L'Érèbe* et *la Terreur* devaient y séjourner cinq ou six mois, temps nécessaire pour radouber les vaisseaux et pour faire des observations. Le capitaine Ross a érigé un observatoire sur le vieux fort bâti par les Français, du temps de M. Bougainville. On y fera une suite d'observations de nature à intéresser le monde savant. Les observations du pendule seront enregistrées à chaque quart d'heure. Les observations astronomiques sont dirigées avec le plus grand soin par les officiers. Des thermomètres ont été placés au-dessus et au-dessous du sol ; les observations barométriques ne feront pas faute. Les anémomètres, qui indiquent la direction et la force du vent, ajouteront à l'importance des nouveaux faits, qui seront consignés par M. le capitaine Sullivan, relativement à ces îles. Des pluviomètres sont également mis en usage ; un observatoire magnétique a été établi pour marquer l'intensité et les variations de l'aiguille. Dans ces divers offices, les officiers des deux bâtiments se relèvent d'emploi à des intervalles réguliers.

SOMMAIRE du N° 460.

Le Propriétaire, Rédacteur en chef, EUGÈNE ARNOULT.

PARIS.—Imprimerie d'A. RENÉ et Comp., rue de Seine, 32.

10e ANNÉE.

BUREAUX A PARIS,
Rue Guénégaud, 19.

DIRECTEUR :
M. EUGÈNE ARNOULT.

Ce journal se compose de deux Sections distinctes, auxquelles on peut s'abonner séparément.
La 1re Section traite des Sciences proprement dites et de leurs applications : Mathématiques, Astronomie, Physique, Chimie, Zoologie, Botanique, Géologie, etc. — Elle paraît tous les Jeudis par numéros de 12 à 24 colonnes.
La 2e Section traite des Sciences historiques, archéologiques et philosophiques : Archéologie, Ethnographie, Philologie, Économie politique, etc. — Elle paraît le 1er de chaque mois par numéros de 32 à 40 colonnes.
Chaque Section forme par an un volume suivi de tables.

L'Institut,

JOURNAL UNIVERSEL DES SCIENCES
ET DES SOCIÉTÉS SAVANTES
EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER.

1ÈRE SECTION.

Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

N° 461.
27 Octobre 1842.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL.

	Paris.	Dépt.	Étrang.
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section..	20	22	24
Ensemble..	40	45	50

PRIX DES COLLECTIONS.

1re Section,
Fondée en l'année 1833.
1833-1841, 9 vol. . 108 f.
Toute année séparée. 12

2e Section.
Fondée en l'année 1836.
1836-1841, 6 vol. . 48
Toute année séparée. 8

Pour les Dép. et pour l'Étr., les frais de port sont en sus, savoir : 3 ou 6 fr. par vol. de la 1re Section, et 2 ou 4 fr. par v. de la 2e Section.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 24 octobre 1842. — Présidence de M. PONCELET.

LECTURES.

L'Académie entend la lecture d'un mémoire de M. de Romanet sur les fromageries communes ou par association récemment établies en Suisse. L'auteur s'est attaché à faire ressortir les avantages que des établissements semblables pourraient avoir en France. Son travail ne contient d'ailleurs aucun fait scientifique, et même sous le rapport économique il n'y a rien de bien neuf. Une telle lecture eût été bien mieux placée à la Société d'Agriculture qu'à l'Académie des Sciences.

— M. Dumas annonce à l'Académie qu'il lui communiquera prochainement les résultats des recherches qu'il a entreprises avec M. Payen, tendant à prouver que *toutes les matières grasses des animaux proviennent des plantes ou de la nourriture de ces animaux, qui les assimilent en nature ou légèrement modifiées.* En attendant la présentation de ce travail, M. Dumas croit devoir faire ressortir combien cette proposition est différente de l'opinion que M. Liébig a publiée tout récemment sur ce sujet. Ce chimiste s'exprime, en effet, de la manière suivante, dans un ouvrage récent :

« Aujourd'hui, les relations entre les aliments et le but qu'ils ont à remplir dans l'économie nous paraissent bien autrement claires, depuis que la chimie organique les a examinées par la méthode quantitative. Une oie maigre, pesant 4 livres, augmente de 5 livres dans l'espace de 36 jours, pendant lesquels on lui donne pour l'engraisser 24 livres de maïs ; au bout de ce temps, on peut en extraire 3 ½ livres de graisse. Il est évident que la graisse ne s'est pas trouvée toute formée dans la nourriture; car celle-ci ne renferme pas $\frac{1}{1000}$ de graisse ou de matières semblables. »

« M. Payen et moi, continue M. Dumas, avons cherché à nous rendre compte du pouvoir engraissant du maïs. Les agriculteurs savaient déjà qu'un boisseau de maïs pesant environ 10 à 11 kilogrammes fournit un litre d'huile. Des expériences précises nous ont appris que le maïs renferme, en effet, 9 pour 100 d'une huile jaune, dont nous mettons une centaine de grammes sous les yeux de l'Académie.

« Ainsi, en mangeant 24 livres de maïs, une oie mange, en effet, 2 ½ livres de matières grasses. Il n'est pas étonnant, dès lors, qu'elle en puisse fournir 3 ½ livres en tenant compte de celle qu'elle contenait déjà. »

M. Dumas ajoute : — « Le foin, quand on le prend dans la botte, tel que les animaux le mangent, renferme à peu près 2 pour 100 de matières grasses. Nous ferons voir que le bœuf à l'engrais et la vache laitière fournissent toujours moins de matière grasse que leurs aliments n'en contiennent. Pour la vache laitière, toutefois, le beurre représente, à bien peu de chose près, les matières grasses de l'alimentation, au moins en ce qui concerne les aliments que nous avons déjà étudiés. Dans notre opinion, les faits agricoles et l'analyse chimique s'accorderaient à prouver que la vache laitière constitue le moyen le plus exact et le plus économique pour extraire des pâturages les matières azotées et les matières grasses qu'ils contiennent. »

— M. Dumas informe ensuite l'Académie qu'en sa qualité de vice-président, il vient d'ouvrir, sur la demande de M. Charles Matteucci présent à la séance, un paquet cacheté, adressé par ce physicien au mois de février dernier, et contenant des faits importants d'électricité animale. Voici ces faits :

Si l'on prépare une grenouille à la manière ordinaire, et qu'ensuite on en prépare une autre de manière à n'avoir qu'une jambe

VOYAGES SCIENTIFIQUES.

Ascension au pic de Néthou, sommet culminant de la Maladetta, en juillet 1842. — Fin (1).

Le mesurement barométrique a donné 3370 mètres pour la hauteur du pic de Néthou, au-dessus du niveau de la Méditerranée.

		Différence.
de Néthou, au-dessus du niveau de la Méditerranée.	3370m,9	33m,1
Le chiffre du colonel Coraboeuf pour le même pic est de.	3404	
Celui de Reboul (2) est de.	3481 ,a	77 ,8

M. Petit, directeur de l'Observatoire de Toulouse, a eu la bonté de vérifier la réduction des observations barométriques, dont le résultat marque cependant une différence assez grande avec celui de la triangulation générale des Pyrénées pour que je ne l'attribue pas, en majeure partie, à la construction des baromètres, qui n'avaient pas toute la précision voulue pour des opérations d'hypsométrie, ainsi qu'aux vicissitudes qu'ils ont pu subir pendant l'ascension.

La moyenne de la température de plusieurs sources et torrents, que j'ai mesurée, a été de + 1°, 5 à 2° C. Le ciel, étant presque toujours couvert, les eaux ne se réchauffaient que très-insensiblement pendant le jour (1).

Les remarques suivantes ont été faites par M. Franqueville, qui s'occupait de botanique, et qui a consulté sur plusieurs points M. Boileau, pharmacien à Luchon, qu'une longue résidence en ces lieux a familiarisé avec la flore et les insectes de cette partie des Pyrénées.

La Maladetta est en général peu riche en végétaux, à l'exception du versant méridional, où ils sont même en moins grand nombre que sur les autres monts que j'ai pu voir dans les Pyrénées. Du côté méridional il y a beaucoup d'espace occupé par des Graminées, mais peu variées. Le *Nardus stricta* en forme la presque totalité, avec quelques autres herbes assez dures. Le bas de la montagne, du côté du rocher de la Rancluse, est mieux partagé; parmi le gazon se trouvent les *Gentiana verna* et *acaulis*, plusieurs Saxifrages, quelques Androsacés; le seul arbre élevé qui s'y trouve est le *Pinus sylvestris*. Les seuls arbustes que nous ayons observés sont le *Rhododendron ferrugineum*,

(1) Voir les trois précédents numéros de *L'Institut.*

(2) Reboul, Nivellement des principaux sommets des Pyrénées. Annales de Chimie et de Physique, tome 8, an 1817.

(1) Un barothermomètre que j'emportai, pour parer à tout accident, a donné au sommet, pour point d'ébullition 89°,5 C.

seule avec un long filet nerveux; puis, qu'on porte ce filet sur les cuisses de la première grenouille, et qu'on fasse passer le courant électrique par les nerfs de la première grenouille, de manière qu'elle se contracte, on voit aussitôt se contracter aussi la jambe de l'autre. Si on enlève le nerf de la première, de manière que la contraction cesse, malgré le passage du courant, il n'y a plus de contraction dans la jambe de la seconde. Le même phénomène se reproduit pour tous les corps stimulants qui sont capables de produire la contraction ordinaire: quand on interpose une lame d'or entre la cuisse et les nerfs, la contraction n'a plus lieu; du papier ne l'empêche pas.

A ces faits contenus dans la lettre, M. Dumas ajoute le suivant, que M. Matteucci a répété devant lui. — Si l'on met à nu l'un des muscles, soit de la poitrine, soit de la cuisse, d'un pigeon vivant, qu'on coupe ce muscle transversalement, puis, qu'on établisse en contact avec lui les nerfs d'une cuisse préparée de grenouille, cette cuisse éprouve sur-le-champ une contraction comme dans le cas cité plus haut.

M. Flourens a été témoin des mêmes faits.

— L'Académie entend ensuite la lecture d'un mémoire de M. Civiale sur la cautérisation de l'urètre, mémoire qui est renvoyé à l'examen de commissaires.

CORRESPONDANCE.

M. D. Colladon, de Genève, écrit qu'ayant cherché à rendre visibles dans les cours de physique les différentes formes que prend une veine fluide en sortant par des orifices variés, il avait été conduit à éclairer intérieurement une veine placée dans un espace obscur, disposition très-convenable, en effet, pour le but qu'il s'était proposé. L'appareil se compose d'un vase parallélipipédique d'un mètre de hauteur; sur une des faces, un peu au-dessus du fond, est une ouverture où s'adaptent à vis différents diaphragmes pour varier le grosseur du jet. La veine s'échappe du vase dans une direction horizontale. Pour l'éclairer intérieurement, on perce un trou dans la paroi opposée, sur la même direction, et on adapte à ce trou une lentille convexe; on ajoute en dehors du vase un tube horizontal, noirci à l'intérieur, destiné à empêcher les rayons obliques à l'axe du jet de pénétrer dans le vase. L'appareil est ensuite placé dans une chambre obscure; un des volets de cette chambre est percé d'un trou auquel on adapte le tube noirci, et on renvoie par un miroir un faisceau de lumière solaire parallèlement à l'axe du tube. Les rayons lumineux traversent la lentille et le liquide, et vont converger dans l'ouverture par laquelle s'échappe la veine. Une fois entrés dans la veine, ils rencontrent sa surface sous un angle assez petit pour éprouver une réflexion intérieure totale; le même effet se reproduit à chaque nouveau point d'incidence, en sorte que la lumière circule dans ce jet transparent comme dans un canal, et en suit toutes les inflexions. Si l'eau est parfaitement limpide et l'ouverture du diaphragme bien nette, la veine est à peine visible quoiqu'une lumière très-intense circule dans son intérieur. Mais partout où cette veine rencontre un corps solide qui l'interrompt, la lumière qu'elle contenait s'échappe, et les points de contact deviennent lumineux. Ainsi, en recevant le jet dans un bassin posé horizontalement, le fond de ce bassin se trouve illuminé par la lumière sortie du vase à travers la veine. Si la veine tombe d'une grande hauteur, ou si son diamètre n'est que de quelques millimètres, elle se réduit en gouttes dans sa partie inférieure. C'est là seulement que le liquide s'éclaire, et chaque point de rupture de la veine lance une vive lumière. Si une veine continue tombe sur une surface capable d'un certain nombre de vibrations, le mouvement vibratoire peut se communiquer au jet liquide qui se brise jusqu'à une grande hauteur au-dessus de la plaque vibrante. Cette expérience de Savart, ainsi que plusieurs de celles qu'il a étudiées et décrites, peuvent se répéter et être rendues facilement observables par ce procédé. On comprend d'ailleurs qu'il serait aussi facile d'éclairer un jet ayant une direction quelconque, au moyen de réflecteurs; la seule précaution essentielle, c'est de se servir d'eau à la température de la chambre où on opère, pour qu'il ne se dépose pas de rosée sur la surface extérieure de la lentille.

M. Colladon fait remarquer que, dans cette expérience, on rendra visible le jet près de l'orifice, et on pourra ainsi étudier les contractions de la veine, si l'on a soin de louchir l'eau, soit avec des solutions, soit en y mélangeant des poussières; la lumière se disperse à sa sortie du vase, et la veine devient lumineuse à sa partie supérieure. Un fait qu'il signale encore comme pouvant être observé avec cet appareil, c'est que de petits coups frappés contre le vase, près de l'orifice, avec un corps dur, brisent la veine dans le plan même de l'orifice, et y produisent de véritables fissures faciles à voir et très-brillantes. Parfois ces fissures liquides ne se referment pas; elles continuent de subsister, en s'écoulant dans la veine.

Nos lecteurs ont lu, il y a quelques semaines (n° 457), dans les colonnes de *L'Institut*, une note de M. Plateau, sur l'inflexion de la lumière qui frappe obliquement une surface métallique concave, note communiquée à l'Académie des Sciences de Bruxelles le 4 juillet dernier. M. Colladon affirme que ses expériences sont bien antérieures. Le cabinet du Conservatoire des Arts et Métiers de Paris possède, depuis le mois d'octobre 1841, un de ces appareils, qui a été construit par M. Bourbouze. On en a fait à la même époque pour des cours publics à Londres, et tous les résultats mentionnés plus haut ont été répétés dans les cours de physique et de mécanique de l'Académie de Genève, au mois de juin 1841.

M. Babinet, dans ses cours de physique, soit à l'Athénée, soit ailleurs, avait depuis longtemps fait les mêmes expériences.

---

les *Juniperus communis* et *sabina*, et dans les fentes des rochers le *Lanicera Alpina*. Les plantes qui occupent les parties les plus basses et les plus proches des vallées, ne diffèrent en rien de celles des autres montagnes, si ce n'est qu'elles sont moins nombreuses et paraissent le plus souvent languissantes. Les principales sont: l'*Aconitum anthora*, *Aquilegia Alpina*, *Silene acaulis*, *Androsace carnea*, *Gypsohila repens*, *Globularia cordifolia*, etc. A mesure que l'on s'approche des glaciers, la végétation diminue; bientôt ce ne sont plus que quelques Graminées, et enfin sur les rochers les plus élevés qui sortent du sein des neiges, seulement quelques *Lichens*. Sur le pic de Nethou, à une quinzaine de mètres au dessus de la crête-mère, nous trouvâmes, cachés dans une fissure de rocher, une seule plante phanérogame, le *Silene acaulis*, dont la graine y avait été probablement apportée par le vent.

Les Insectes que nous recueillîmes sur le glacier méridional, et qui gisaient comme engourdis sur la neige, sont les suivants:

Aphodius strictirus.	*Cantaris rustica* et *fosca.*
Aphodius granum.	*Leptura armata.*
Aphodius niger.	*Miris pabulinis.*
Melolontha horticola.	*Hemerobius perla.*
Acrysomela hæmoptera.	*Panorpus communis.*

Au reste, nous n'avons pu trouver beaucoup d'Insectes sur la Maladetta, quoique nous les ayons cherchés avec beaucoup de soin, soulevant un grand nombre de pierres. Quelques Nebries, quelques Carabes et quelques Curculioniles furent tout ce que nous pûmes recueillir.

Avant de terminer ce récit, qui n'est que l'énoncé des faits accomplis dans ces deux ascensions, je prendrai la liberté d'observer ici que, si j'ai osé aborder un sujet sérieux dans une langue étrangère, ce n'était que dans l'espoir qu'on voudrait bien pardonner aux défectuosités de mon style (1). On comprendra aussi que, n'ayant pas l'avantage d'être naturaliste, je n'ai pas été à même de faire un travail scientifique sur le système de la Maladetta, et que j'ai dû me borner à l'investigation première de ses abords et de son point culminant, heureux d'avoir réussi à frayer un sentier praticable vers son domaine à des hommes spéciaux, qui viendront l'éclairer un jour du flambeau de leurs lumières.

(Voir ci-contre le tableau des observations météorologiques qui ont été faites dans les deux ascensions.)

PLATON DE TCHIHATCHEFF.

(1) Je ne puis omettre ici l'expression de ma reconnaissance pour la bienveillance parfaite avec laquelle M. Moquin-Tadon, professeur à la Faculté des Sciences, à Toulouse, a bien voulu faire les corrections nécessaires dans ce travail; mais je crains bien que, malgré ses soins, mon rapport ne se ressente encore que trop de son origine étrangère.

— M. Schumacher transmet de nouvelles observations sur l'éclipse du 8 juillet dernier. — Elles sont extraites d'un rapport au ministre de l'instruction publique de Russie, qui avait envoyé cinq astronomes, munis d'instruments, en cinq lieux différents de l'empire russe. Mais deux observations seulement ont été fructueuses : ce sont celles de MM. Fédorof et Hoffmann, à Tschernigow, et de MM. Otto et Schidlofsky, à Lipezk. M. Fédorof n'a pas vu les montagnes rouges; mais une raison bien simple en rend compte : immédiatement après avoir observé la disparition du soleil, il a quitté la lunette pour voir à l'*œil nu* les circonstances générales du phénomène. A Lipezk, M. Struve voulut également, après la disparition, regarder à l'œil nu, et ni l'un ni l'autre ne vit les montagnes, tandis que M. Schidlofsky. qui resta attaché à la lunette, les vit parfaitement. Mais avant de donner ses observations, traduisons le rapport de M. Struve.

« A peine le soleil avait-il disparu qu'un spectacle des plus remarquables se présenta. La lune parut suspendue au ciel comme un disque noir et bien défini, entouré d'une auréole, d'une lumière vive et *éblouissante*, qui *jetait des rayons en tous sens.* La largeur de cette auréole, qui était d'un *blanc* éblouissant, fut estimée par les deux observateurs (l'un à l'œil nu, l'autre regardant par la lunette, mais *sans verre obscur*) à $\frac{1}{4}$ *du diamètre* de la lune; mais le contour de l'auréole n'était pas assez défini pour qu'on pût l'estimer avec sûreté. Par la même raison on ne pouvait pas déterminer si cette auréole était concentrique avec la lune ou bien avec le soleil. Son éclat était si *éclatant* que *l'œil non armé ne pouvait le supporter qu'avec peine.* Son apparence changeait continuellement. Elle fut dans un mouvement ou plutôt dans un bouillonnement constant, et *dardait des rayons* peut-être à *trois ou quatre degrés.* Il n'y avait pas la moindre trace de couleurs, ni dans la proximité de la lune, ni dans toute l'étendue de l'auréole. Les deux observateurs, dont l'un était, comme nous l'avons remarqué, à la lunette, s'accordent en cela parfaitement. L'intensité de lumière était sensiblement la même dans la proximité de la lune, et ne décroissait que plus loin, mais là très-rapidement, etc. »

Il paraît donc, reprend M. Schumacher, que l'anneau lumineux fut beaucoup plus large et d'une lumière beaucoup plus forte à Lipezk, qu'il ne le fut à Vienne. C'était apparemment le phénomène vu à Gothenbourg, dont Vassenius parle dans les Mémoires de la Société de Londres.

Venons à présent aux observations de M. Schidlofsky, qui observa sans verre opaque. — Il a vu *deux* montagnes rouges, brillant de la plus belle lumière rouge, mais il ne s'est aperçu de l'apparition de cer montagnes que *très-peu de secondes* avant la fin de l'éclipse totale, et n'a pas vu la troisième montagne. Il a vu, comme M. Schumacher, une mince bande rouge à l'endroit où la lumière devait reparaître, mais cette bande, comme les montagnes, seulement peu de secondes avant la fin. Il croit se souvenir d'avoir observé en même temps quelques pointes déliées près des deux montagnes.

Parmi toutes les hypothèses pour expliquer ces apparitions singulières, celle de M. Petersen, attaché à l'observatoire d'Altona, paraît à M. Schumacher des plus probables. « Il croit que ces montagnes rouges sont des *excroissances* diaphanes du soleil, qui transmettent trop de lumière et en réfléchissent trop peu pour pouvoir être aperçues en présence de la lumière du soleil, leur lumière, très-faible en comparaison de celle du soleil, ne permettant de les voir que quand le soleil est couvert pour nos yeux. Le crépuscule et les vapeurs épaisses de l'horizon empêchent qu'on les voie quand le soleil se lève ou se couche, quand même dans ce moment il y aurait des excroissances au point du soleil qui disparaît sous l'horizon. — Il est vrai que mon observation n'est pas conciliable avec cette hypothèse, car je n'ai pas vu de changement de hauteur, et il faut bien que des excroissances appartenant au soleil changent de hauteur à mesure que la lune avance ; mais le temps que j'eus pour les regarder était effectivement trop court pour dire quelques chose de bien positif. »

M. Arago, après avoir rendu compte de cette communication de M. Schumacher, annonce qu'il sera prochainement en mesure de faire à l'Académie un rapport détaillé sur les observations nombreuses dont l'éclipse de juillet a été l'objet.

— M. Auguste Cabours, répétiteur à l'Ecole Polytechnique, adresse la suite de ses recherches sur l'essence d'anis.

« L'anisole $C^{28} H^{16} O^2$, écrit-il, traité par le brome et l'acide nitrique fumant, fournit des composés dérivés par substitution, qui sont parfaitement bien cristallisés et peuvent se représenter par les formules $C^{28} H^{12} O^2, Br^4$ et $C^{28} H^{12} O^2, 2 (Az^2 O^4)$. Avec l'acide sulfurique fumant j'ai obtenu deux composés, dont l'un correspond à l'acide sulfovinique et forme des combinaisons cristallisées avec les bases métalliques; le second cristallise en fines aiguilles et paraît analogue à la sulfobenzide. J'ai formé les éthers des acides chloro-anisique, bromo-anisique et nitro-anisique. Enfin je ferai remarquer que l'anisole, $C^{28} H^{16} O^2$, peut être considéré comme l'alcool de la série benzoïque, dont l'huile d'amandes amères serait l'aldehyde. — Je m'occupe en ce moment de ces recherches. »

— M. Francis Scribe adresse une note sur le cnicin ou matière amère du Chardon bénit. — Le cnicin a été retiré en 1837 des feuilles du Chardon bénit (*Centaurea benedicta*), par M. Nativelle. Il

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES.

Lieux.	1842 Juill.	Heures A. M.	Heures P. M.	Therm. centigrade	Baromètre de Gay Lussac	Hygrom. de Saussure.	Vents.	Remarques.
								Première ascension.
Rocher de la Rancluse, pied N. de la Maladetta.	18	»	8	+ 12°.3	»	»	S.-O.	Ciel couvert, orage dans la nuit, pluie, grêle. éclairs nombreux.
Id.	19	4	»	12	»	»	Calme.	Ciel nébuleux avec éclaircies.
Hutte de Malivierna, pied S. de la Maladetta.	»	»	8	14	»	»	S.-E.	Temps clair pendant le jour, de fortes bourrasques dans la matinée.
Id.	20	4	»	11	»	»	Calme.	Ciel assez serein. Légers nuages à l'E.-N.-E.
Sur la base du pic de Néthou même.	»	8	»	4 .8	»	»	Violent. raffal. d'E.-N.-E.	Brouillard épais avec de rares éclaircies.
Sommet du pic.	»	9	»	3 .1	»	»	Id. moins fortes.	Id. avec de larges éclaircies.
Rocher de la Rancluse	»	»	8	12	»	»	Calme.	Ciel couvert, l'air doux.
Id.	21	4	»	12 .3	»	»	Id.	Brouillard, pluie fine.
								Maximum 14°, Minimum 3°.1. Moyenne 8°.8.
								Deuxième ascension
Rocher de la Rancluse	23	»	8	13	0,5080 Th. attaché [illegible]	»	Vents légers et variabl.	Nuages légers à l'E.
Id.	24	4	»	12 .3	0,5970 Th. attaché [illegible]	»	S.-O.	Orage, pluie.
Sommet du pic	»	de 11 h. 1/4	à 1 1/4	6 .4	0,5136 Th. attaché 12	67° Th. attaché 6°.3	Id.	Ciel voilé, atmosphère claire.
				7 .6	0,5123 Th. attaché 14 .[illegible]	67 .5 Th. attaché 9 .[illegible]		
Rocher de la Rancluse	»	»	8	13 .2	»	»	S.-S.-O.	Éclairs fréquents, orage, pluie.
Id.	25	4	»	11 .9	»	»	Calme.	Temps clair et doux.
								Maximum 13°.2. Minimum 6°.4. Moyenne 9°.3.

existe également dans les feuilles du Chardon étoilé et dans toutes les plantes amères de la nombreuse tribu des Cynarocéphales. C'est un corps neutre, cristallisant en aiguilles blanches, transparentes, sans odeur, d'une saveur franchement amère, inaltéré à l'air et sans réaction sur les couleurs végétales. Quatre analyses ont donné pour sa composition :

	1	2	3	4
Hydrogène.	6,9	7,1	6,89	6,92
Carbone. .	62,9	62,9	62,16	62,36
Oxygène. .	30,2	30,0	30,95	30,72

En adoptant les deux premières analyses, qui sont les plus concordantes, on est conduit à la formule $C^{34} H^{56} O^{15}$, formule qui, comparée à celle de la salicine et de la phloridzine, semble rapprocher le calcul de ces deux dernières substances.

— L'Académie reçoit encore : — une lettre de M. Caussé, d.-m. à Albi, qui annonce la découverte faite à Rivière, près de Gaillac, d'une défense d'Eléphant fossile ayant 0m,86 de longueur et 0m,27 de diamètre à sa base ;—une note de M. Martins sur une espèce de Souris qui habite sur le Faulhorn, au-dessus de la limite des neiges perpétuelles, et à laquelle il propose de donner le nom d'*Arvicola nivalis;* — une note de M. Nouviaire, qui propose de purger d'air les chronomètres ; — la description d'un instrument proposé par M. Leroy d'Etiolles pour l'opération de la pupille artificielle ; — enfin le tableau des observations météorologiques faites à Dijon depuis une assez courte période de temps.

Physique mathématique : *Diffraction du son.* — Voici le préambule du mémoire que M. Cauchy a déposé dans la dernière séance.

« J'ai déjà dit comment j'avais appliqué l'analyse mathématique à la recherche des lois suivant lesquelles un rayon de lumière se propage, en passant d'un milieu dans un autre, à travers une portion de surface plane. Une première conclusion déduite de mes formules, et dont l'exactitude se trouve déjà constatée par une ancienne expérience de MM. Arago et Fresnel, c'est que les rayons réfléchis sont *diffractés* tout comme les rayons transmis. Une autre conclusion digne de remarque, c'est que, dans un rayon simple, transmis ou réfléchi suivant une direction perpendiculaire à la surface de séparation des deux milieux, les paramètres des diverses paraboles, correspondantes aux points où l'intensité de la lumière devient un *maximum* ou un *minimum*, forment à très-peu près une progression arithmétique dont la raison ou différence est la longueur d'une ondulation lumineuse. On a pu remarquer encore la règle qui fait connaître les transformations subies par ces diverses paraboles dans le cas où le rayon lumineux vient à s'incliner sur la surface à travers laquelle il est transmis. Mais, aux règles et aux propositions énoncées dans mes précédents Mémoires, j'ajouterai aujourd'hui une remarque nouvelle, qui me paraît devoir éveiller particulièrement l'attention des physiciens : c'est que l'analyse dont j'ai fait usage ne s'applique pas seulement à la théorie des ombres et de la diffraction des rayons lumineux ; elle s'applique généralement à la propagation des mouvements infiniment petits transmis d'un milieu dans un autre à travers une portion de surface plane, et prouve que les lois générales de cette transmission doivent rester les mêmes, quelle que soit la nature des phénomènes que les mouvements produisent. Ainsi, par exemple, il résulte de notre analyse que les ondes sonores doivent être, tout comme les ondes lumineuses, non-seulement *réfléchies*, mais encore *réfractées*, quand elles viennent à rencontrer la surface de séparation de deux milieux. Il y a plus : si le son est transmis à travers une ouverture pratiquée dans une cloison très-mince qui sépare l'une de l'autre deux portions d'un même milieu, les ondes sonores transmises devront être des ondes *diffractées*, dans lesquelles l'intensité du son, mesurée à une distance donnée de la surface de la cloison, offrira des *maxima* et des *minima* correspondant à divers points de l'espace. Si les ondes sonores qui rencontrent la cloison émanent d'une source placée à une grande distance, et si d'ailleurs l'ouverture qui leur livre passage se réduit à une fente verticale, alors, dans chaque plan horizontal, les points correspondant aux plus grandes et aux moindres intensités du son se trouveront situés, à très-peu près, sur diverses paraboles dont les paramètres formeront une progression arithmétique qui aura pour raison l'épaisseur d'une onde sonore. A la vérité, ces conséquences de notre analyse doivent paraître au premier abord d'autant plus extraordinaires qu'une différence bien marquée semble exister entre les phénomènes que produit d'une part la transmission de la lumière à travers les fentes d'un volet, d'autre part la transmission du son à travers une ouverture pratiquée dans une cloison ou dans une muraille. En effet, sans qu'il soit nécessaire de recourir à des expériences délicates, l'observateur le moins exercé reconnaîtra sans peine que derrière une cloison, et tout près de cette cloison même, les sons peuvent être perçus par l'oreille à des distances considérables de l'ouverture par laquelle ils sont transmis, tandis qu'un rayon de lumière, passant à travers une fente, devient insensible pour l'œil à une petite distance de l'axe de ce rayon. Toutefois, l'accord qui a subsisté jusqu'ici entre les résultats de l'observation et les conclusions tirées de mes formules me donne la ferme confiance que cette fois encore l'expérience viendra confirmer les prévisions de la théorie. Déjà même l'analyse explique la différence capitale que je signalais tout à l'heure entre les phénomènes produits par la transmission de la lumière et des sons à travers une petite ouverture. Cette différence cessera de nous étonner si nous comparons les épaisseurs des ondes sonores aux épaisseurs des ondes lumineuses. En effet, tandis que l'épaisseur d'une onde lumineuse varie entre des limites très-resserrées, sensiblement représentées, pour les rayons que l'œil perçoit, par le tiers et par les deux tiers de la millième partie d'un millimètre, l'épaisseur d'une onde sonore, pour les sons perçus par l'oreille, ne s'abaisse jamais au-dessous de deux centimètres, et peut s'élever à plusieurs mètres. Par suite, chacune des paraboles qui correspondront aux plus grandes et aux moindres intensités de la lumière, dans un rayon diffracté, offrira un très-petit paramètre, et s'écartera très-peu de l'axe de ce rayon. Mais on ne pourra plus en dire autant des paraboles qui, dans les ondes sonores et diffractées, correspondront aux plus grandes et aux moindres intensités du son. Ces dernières paraboles, qui seront encore tangentes à la surface de la cloison à travers laquelle le mouvement est transmis par une fente, offriront au contraire des paramètres sensibles, qui pourront s'élever à plusieurs mètres ; et, en conséquence, le son pourra s'entendre derrière la cloison, et assez près de cette cloison même, à de grandes distances de la fente. Il est toutefois une observation essentielle que nous devons faire : c'est que, si divers sons, les uns plus graves, les autres plus aigus, mais d'égale intensité, sont transmis successivement ou simultanément à travers une même ouverture pratiquée dans une cloison, les sons aigus seront ceux qui s'éteindront le plus rapidement à mesure que l'on s'éloignera de l'ouverture dans un plan parallèle à la surface de la cloison. Il pourra même y avoir à cet égard entre les divers sons une différence très-marquée ; car, si l'on prend pour mesure de l'intensité du son le carré de l'amplitude des vibrations moléculaires, cette intensité, mesurée dans les ondes diffractées et dans un plan parallèle à la cloison à de très-grandes distances de l'ouverture, sera sensiblement proportionnelle à l'épaisseur de ces mêmes ondes.

« En terminant cet exposé, je ferai une dernière remarque. M. Coriolis, à qui je communiquais les résultats de mes recherches, vient de m'apprendre à l'instant même que des expériences faites en sa présence par M. Savart, dans le grand amphithéâtre du Collége de France, avaient constaté l'existence de variations périodiques dans l'intensité du son, tandis que l'on passait d'un point de la salle à un autre. Ces expériences confirment évidemment mes calculs, en vertu desquels, dans la théorie du son comme dans la théorie de la lumière, le phénomène de la diffraction peut être observé, soit dans les mouvements transmis, soit dans les mouvements réfléchis. »

« *Post-Scriptum.* Après avoir entendu l'exposé qu'on vient de lire, M. Arago a cité une expérience que M. Young lui avait communiquée, mais qui n'a été publiée nulle part, et qui confirme les conclusions ci-dessus énoncées. »

SUPPLEMENT.

ASSOCIATION BRITANNIQUE
POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES.

12e *Session tenue à Manchester en juin* 1842 (1).

SECTION A. — *Mathématiques et Physique*. (Suite.)

4e séance.

M. SNOW-HARRIS donne lecture d'un rapport sur les observations météorologiques faites à Plymouth pendant l'année 1841. Il annonce que, lors de la session de 1843, il sera en mesure de mettre sous les yeux de la Section les résultats de la série des observations météorologiques faites d'heure en heure, jour et nuit, sans interruption matérielle, pendant dix années. Quant à présent, il ne soumet qu'une discussion générale de cinq années d'observations du baromètre, de 1837 à 1841 inclusivement, et quelques observations et expériences sur le vent, faites avec l'anémomètre de M. Whewell. Ces observations ont été faites à une hauteur de 75 pieds au-dessus du niveau de la mer, et ont été réduites à 32° F. L'auteur fait voir aussi une carte qui montre les lignes résultant des moyennes de chacune de ces années, ainsi que la moyenne d'entre elles, et signale la coïncidence singulière que ces lignes présentent dans leur caractère général, ainsi que les faibles déviations, en petit nombre, qu'on y remarque : résultat remarquable si on considère les fréquentes perturbations atmosphériques auxquelles ces latitudes sont exposées. La pression moyenne, pour les six années indiquées, correspond aussi à celle obtenue précédemment. La ligne de pression moyenne intervient aux heures 1 et 2, et entre 7 et 8 du matin, puis de nouveau entre 12 et 1 et 6 et 7 du soir. Le maximum de pression horaire survient à 10 heures, matin et soir, à une exception près; c'est le résultat uniforme de six années. Le minimum horaire de la pression arrive à 4 heures du matin et du soir; c'est le résultat uniforme des six années sans exception. La ligne de moyenne pression est coupée quatre fois dans les 24 heures, et ainsi se réalise, au milieu de perturbations atmosphériques très-étendues, l'effet appelé oscillation horaire, observé d'abord par M. de Humboldt, dans les climats des tropiques. M. Airy, auquel ces observations ont été soumises, a paru disposé à penser qu'il y avait peu de chose à attendre de la continuation de ces observations au delà de la fin de l'année 1842. On possède déjà 48 000 observations horaires, sur la pression atmosphérique, et 87 000 observations également horaires sur la température, et M. Harris espère que ces matériaux ne seront pas conservés sous la forme éphémère de manuscrits, mais seront mis à la disposition du monde scientifique.

Après avoir rappelé le principe de la construction de l'anémomètre de M. Whewell, M. Harris annonce que, lorsque le crayon qui indique l'effet intégral du vent se mouvait avec une vitesse de $\frac{1}{10}$ de pouce par heure, le courant d'air, en même temps, se mouvait, en moyenne, à raison de 9 pieds par seconde. Au moyen de cet instrument, l'auteur a cherché à arriver à une sorte d'approximation relatiment à la vitesse et à la direction de ce qu'il considérait comme un vent alisé. Il a dressé un tableau des résultats, qui présente la vitesse moyenne du vent, en pieds, par seconde, pour tous les mois de l'année. Voici ce tableau.

	Pieds par seconde.		Pieds par seconde.
Avril. . .	13.»	Octobre. .	15.29
Mai. . .	12.6	Novembre.	14.96
Juin. . .	10.9	Décembre.	12.54
Juillet . .	9.»	Janvier. .	12.76
Août . .	12.87	Février .	13.97
Septembre.	15.42	Mars . .	14.63

De façon que la vitesse moyenne du vent, pendant une année (en ne tenant pas compte de la direction), est d'environ 9 milles par heure. Si on diminuait les vitesses moyennes auxquelles on est arrivé dans ces tables, et qu'on les rendît proportionnelles à toute la durée du vent, on aurait en quelque sorte une idée générale de la vitesse des courants d'air, déduite de l'observation et des recherches. Ainsi, suivant la méthode de M. Whewell pour faire les observations (qui selon M. Harris est la seule exacte), on reconnaît qu'il existe, à la latitude de Plymouth, une sorte de vent alisé qui part des points méridionaux de la boussole, et se dirige vers ceux septentrionaux avec une vitesse moyenne de $4\frac{1}{2}$ à 6 milles par heure. C'est là un résultat bien net des observations météorologiques, car personne n'avait essayé auparavant de découvrir la direction et la vitesse du vent par sa marche horaire. Dans tous les résultats on n'a considéré que les moyennes.

— Après la lecture de ce rapport, le colonel Sabine prend la parole pour annoncer qu'il a reçu une lettre importante de M. Wheatstone sur le sujet en question ; cette lettre, qu'il avait soumise au comité des fonds, contient d'abord la proposition d'établir à l'observatoire de Kew un appareil qui enregistrerait les opérations de tous les instruments météorologiques, en effectuant ainsi une grande économie de temps et de travail. Un autre instrument servirait à mesurer la force et la direction du vent, et pourrait être enlevé dans les airs par un ballon captif, de manière à pouvoir enregistrer les courants d'air à une hauteur de 8 à 10 000 pieds. Tous les efforts, ajoute la lettre, qu'on a faits jusqu'à ce jour pour faire des thermomètres, des baromètres à registre, etc., par des moyens mécaniques, ont tous échoué, parce que la force mécanique provenant de l'ascension du mercure dans les tubes est insuffisante pour surmonter le frottement du mécanisme qu'on y adapte ; ce qui ne fournit que des indications erronées. Le principe que j'emploie dans mes télégraphes électriques, fait remarquer M. Wheatstone, savoir, la détermination (au moyen d'un faible courant électrique) d'une force mécanique quelconque par le simple contact du mercure dans le tube avec un fil fin de platine, permet de surmonter toutes ces difficultés... Je propose, en conséquence, d'établir sous ma direction un appareil de ce genre, qui ne coûtera pas 50 liv. sterl., à l'observatoire de Richmond. Si, au bout de quelques mois d'épreuves à cet observatoire, cet instrument donne de bons résultats, ainsi que j'en ai la conviction, on aura surmonté une des plus grandes difficultés qui s'opposent encore aux progrès de la météorologie. Il n'y a personne, dans quelque localité que ce soit, qui puisse refuser de consacrer tous les jours quelques minutes pour mettre l'instrument en état, tandis que beaucoup reculent devant les obligations et l'attention soutenue qu'exigent les observations horaires ou semi-horaires.

5e séance.

M. Bessel, de Kœnigsberg, lit une note sur l'horloge astronomique. — « J'ai toujours pensé, dit M. Bessel, que cet instrument, indispensable pour l'astronome, l'horloge des passages, ne pourrait être perfectionné que si le pendule, séparé du mécanisme, pouvait vibrer dans un temps égal, quelles que soient la température et l'amplitude de l'aire. » Aujourd'hui il vient soumettre à la Section la question de savoir si la méthode expéditive des coïncidences ne pourrait pas être employée pour contrôler le pendule sous ces deux rapports. Ce pendule séparé de l'horloge étant suspendu le long d'un mur, une horloge qu'on sortirait de sa boîte pourrait être placée devant lui à une distance de 6 à 8 pieds. Un objectif de 3 à 4 pieds de longueur focale serait placé entre eux, de manière à produire exactement, à l'extrémité du pendule de l'horloge, une image de l'extrémité de l'autre pendule. Alors on pourrait observer avec exactitude les coïncidences de ces deux pièces au moyen d'un télescope placé à une distance convenable. M. Bessel a décrit les dispositions du même genre adoptées lors de quelques expériences sur le pendule faites à Kœnigsberg, et l'exactitude de la méthode est telle que la marche relative des deux pendules peut être déterminée, avec une exactitude suffisante, en très-peu de temps, par exemple 10 à 20 minutes.

La marche du pendule doit être mise à l'épreuve à différentes températures, en le plaçant dans une boîte qui porte à la partie inférieure une ouverture fermée par un verre, et fixée au mur de manière telle que le pendule y oscille librement. Dans la construction du pendule il faut apporter quelque attention à une chose qu'on paraît avoir beaucoup négligée. Il est arrivé souvent que les

(1) Voir les numéros 458, 459 et 460 de *L'Institut*.

Afrique, et en Amérique ; que les détails en aient été transmis en Angleterre, y aient été reduits et imprimés trois mois et une semaine après sa manifestation. Les extraits des registres des différentes stations ont démontré que les perturbations étaient générales; que, quels que fussent les mouvements individuels, et, dans le fait, ils ne sont pas toujours simultanés, les observations du même jour ne manquaient pas de présenter des discordances inusitées à toutes les stations, et étaient généralement caractérisées par une diminution plus ou moins étendue de l'intensité horizontale, qui domine partout, plus ou moins, pendant plusieurs heures, et le mouvement de l'extrémité nord de l'aiguille vers l'occident. Indépendamment des observatoires coloniaux, ces phénomènes ont été observés avec beaucoup d'attention aux observatoires de Prague, de Munich et de Greenwich.

Le rapport s'occupe ensuite des nouveaux instruments magnétiques et des modes d'observation ; de la publication des observations magnétiques ; enfin il fait connaître la situation des crédits qui ont été ouverts pour cet objet par l'Association. — Ces détails nous conduiraient trop loin, et sont d'ailleurs d'une importance très-secondaire.

— La cinquième et avant-dernière séance de la Section de Mathématiques et de Physique a été terminée par une communication de M. Brewster, sur le dichroïsme des palladio-chlorides de potassium et d'ammonium. — Le doct. Wollaston avait trouvé qu'un long cristal de chacun de ces sels avait une couleur verte, lorsqu'on le regardait par transparence et transversalement, et une couleur rouge lorsqu'on le regardait par l'une ou l'autre de ses extrémités. M. Brewster a placé l'un de ces cristaux transversalement l'un sur l'autre, en forme de croix, et a trouvé ainsi que les portions des centres de tous deux qui se trouvaient en contact donnaient une couleur rouge, quand toutes les extrémités des cristaux étaient rouges.

(La suite du compte-rendu de la session à un autre numéro.)

ACADÉMIE DES SCIENCES DE BERLIN.

Séances du 12 et du 23 mai 1842.

Dans la première séance M. Ehrenberg a donné lecture d'une notice sur les briques nageant sur l'eau des anciens Grecs et Romains, leur emploi, leur facile imitation, et enfin l'abondance des matériaux qu'on trouve en Allemagne et à Berlin pour cette imitation. Les briques de M. Ehrenberg ayant été présentées de sa part à l'Académie des Sciences de Paris par M. de Humboldt, nous avons rapporté à ce sujet ce que M. le secrétaire perpétuel en a dit. (Voir *L'Institut*, n° 457, p. 337.)

Chimie. — M. H. Rose a lu dans la deuxième séance le rapport suivant, sur un travail de M. Afdejew (de Katharinenburg), capitaine au corps des ingénieurs des mines de Russie, concernant la composition de la glucine.

« M. Afdejew s'est occupé l'hiver dernier, dans mon laboratoire, de la préparation de plusieurs sels de glucine. Il a d'abord préparé un sulfate de glucine d'après le procédé décrit par M. Berzélius, et il a réussi, en employant une assez grande quantité de glucine, à obtenir de très-gros cristaux. En faisant l'analyse de ces cristaux, il a trouvé qu'ils avaient la même composition que celle qui leur a été assignée par M. Berzélius, qui assure que le sulfate de glucine cristallisé est un sel acide. Cependant, comme l'alcool ne le décompose pas, qu'il ne lui enlève que l'acide sulfurique libre qui lui est adhérent, et qu'il possède surtout des propriétés identiques à celles des composés sulfuriques neutres d'alumine d'yttria, de thorine et autres bases faibles, il paraît qu'on doit aussi le considérer comme un composé neutre. Pour s'assurer bien positivement de ce fait, M. Afdejew a analysé le chlorure de glucium, qu'on obtient, comme on sait, en traitant un mélange de glucine et de charbon par le chlore gazeux, mais qui n'était pas encore connu à l'époque où M. Berzélius a fait ses recherches sur la glucine.

« Le chlorure de glucium ne donne, par sa dissolution dans l'eau, que de l'acide chlorhydrique et de la glucine, sans chlore libre. Il correspond, sous le rapport de sa composition, à la glucine. Il se pouvait aussi qu'il renfermât encore de l'oxygène, ainsi qu'on l'observe dans le chromate de chloride de chrome et autres composés analogues ; mais cette supposition était peu vraisemblable, car autrement elle aurait été en contradiction avec l'évaluation quantitative de la quantité de glucine qu'on avait trouvée dans le chlorure de glucium. La proportion de chlore renfermée dans le chlorure de glucium s'est élevée dans trois analyses de 86,7 à 88,2 pour 100. On n'a pas pu, à cause de la nature même du chlorure de glucine, obtenir une plus grande précision. On a cependant conclu de ces recherches que le poids atomique de la glucine devait être infiniment moindre qu'on ne l'avait supposé jusqu'à présent, et qu'en comparant les résultats obtenus avec ceux des analyses du sel sulfurique cristallisé, ce dernier devait être le sulfate neutre. Or, comme ce sulfate peut être ainsi produit par cristallisation en abondance et avec un très-grand degré de pureté, on voit que les recherches sur sa nature étaient beaucoup plus propres à faire connaître la composition exacte de la glucine que l'emploi du chlorure de cette base.

« Il est résulté de quatre analyses qu'un atome d'acide sulfurique, ou 501,165, se combine avec 158,097; 157,063; 159,018 et 158,158, et par conséquent, en moyenne, avec 158,084 de glucine. Par conséquent la glucine se compose en centièmes de

Glucium, 36,742
Oxygène, 63,258.

Jusqu'à présent on avait supposé que sa composition était 68,85 glucium et 31,15 oxygène Il est difficile d'évaluer le nombre d'atomes d'oxygène que renferme la glucine, mais il est évident qu'elle appartient à la classe des oxydes composés suivant les formules $\dot{R}$ ou $\dddot{R}$.

« Un argument nouveau en faveur de la première détermination a été l'analyse rapportée plus bas du chrysobéryl, dans laquelle l'alumine tient la place de l'acide et où la glucine joue le rôle de base. Mais comme l'alumine n'est qu'une base assez faible, il n'est pas vraisemblable, d'après les opinions reçues aujourd'hui, qu'un autre acide également très-faible joue le rôle de base. Enfin la première opinion a encore pour elle la présence de la glucine dans la gudolinite.

« D'un autre côté, voici les faits qui militent en faveur de l'opinion qui veut que la glucine appartienne aux oxydes $\dddot{\underline{R}}$.

« 1° On peut, au moyen d'une élévation de température, chasser des sulfates tout l'acide sulfurique qu'ils renferment, propriété qui caractérise seulement les bases faibles; pour chasser en effet l'acide sulfurique des autres bases dans lesquelles on n'admet qu'un atome d'oxygène, il faut, comme on sait, une température assez élevée. 2° La glucine forme avec l'acide sulfurique un assez grand nombre de sels basiques dont quelques-uns sont solubles dans l'eau, propriété caractéristique pour l'alumine et l'oxyde de fer. 3° La glucine peut, d'après les observations du comte de Schafgotsch, chasser, au moyen d'une élévation de température, l'acide carbonique du carbonate de soude. 4° La glucine est précipitée de ses dissolutions en la faisant bouillir avec du carbonate de baryte. 5° La glucine, après avoir été calcinée, est difficilement soluble dans les acides, propriété que possèdent seules les bases faibles. 6° Enfin le chloride qui correspond par sa composition avec la glucine est, lorsqu'il est anhydre, très-volatil, ce qui en général est le cas seulement des combinaisons de chlore qui correspondent aux bases faibles.

« On retrouve presque toutes ces propriétés dans la thorine et l'yttria, et, quoique des faits nombreux semblent annoncer que la glucine admet plus d'un atome d'oxygène, il est cependant encore difficile, au moyen des analogies, de décider si c'est une base à un seul atome d'oxygène, parce que M. Berzélius n'a non plus trouvé qu'un atome de ce gaz dans la thorine et l'yttria. Cependant il était intéressant d'avoir quelque chose de certain à cet égard, et pour cela M. Afdejew a préparé quelques sels doubles avec cette base. D'abord il a composé de toutes pièces un sulfate

double do glucine et de soude. Ce sel est peu soluble, comme les sels analogues de thorine et d'yttria, et, parmi tous les rapports suivant lesquels M. Afdejew a cherché à combiner le sulfate de glucine avec le sulfate de soude, il n'y en a qu'un qui ait réussi, savoir : celui dans lequel la soude et la glucine ont renfermé la même quantité d'oxygène. Co sel double a aussi une composition toute différente de celle de l'alun, et la glucine parait en conséquence former une autre classe de sels doubles que l'alumine. Un sel semblable à ce sel double par sa composition est le fluorure de glucium et de potassium qui a d'abord été obtenu par M. Berzélius. Le glucium et le potassium prennent alors tous deux des quantités égales de fluor.

« Ces faits rendent donc vraisemblable qu'il n'y a qu'un atome d'oxygène dans la glucine. Le poids atomique de cette terre serait donc, dans cette hypothèse, comme nous l'avons vu, 158,084 et celui du glucium 58,084. Parmi les corps simples connus, il s'ensuit que c'est le glucium qui aurait, après l'hydrogène, le moindre poids atomique, et que son oxyde renfermerait, parmi ceux des métaux, la plus grande proportion d'oxygène.

« Le sulfate neutre de glucine, que M. Berzélius a considéré comme un sel acide, a été reconnu par M. Afdejew comme présentant une composition à fort peu près analogue à celle déterminée par le célèbre chimiste. Ses cristaux peuvent être obtenus d'une assez grosse dimension; ce sont des octaèdres à base carrée. Il renferme 4 atomes d'eau. M. Berzélius a préparé plusieurs combinaisons basiques avec l'acide sulfurique et la glucine, dont quelques-unes sont solubles dans l'eau, et parmi lesquelles il en a désigné une comme le sel neutre qui lui a servi à calculer la composition de la glucine.

« Les formules applicables aux combinaisons de glucine qu'on rencontre dans la nature sont fort simples, quand on adopte le nouveau poids atomique. En effet, pour les quatre principaux minéraux qui renferment de la glucine, on peut, en désignant la glucine par $\dot{G}$ ou par $\dddot{\bar{G}}$, poser les formules suivantes :

Phenakite. .	$\dot{G}^3 \dddot{Si}$	$\dddot{\bar{G}} \dddot{Si}$
Emeraude. .	$\dot{G}^3 \dddot{Si} + \dddot{\bar{Al}} \dddot{Si}$	$\dddot{\bar{G}} \dddot{Si} + \dddot{\bar{Al}} \dddot{Si}$
Euclase . .	$2\dot{G}^3 \dddot{Si} + \dddot{\bar{Al}}^2 \dddot{Si}$	$2\dddot{\bar{G}} \dddot{Si} + \dddot{\bar{Al}}^2 \dddot{Si}$
Chrysobéryl..	$\dot{G} \; \dddot{\bar{Al}}$	$\dddot{\bar{G}} \dddot{\bar{Al}}^3$

Quelques-unes do ces combinaisons avaient, avec l'ancien poids atomique de la glucine, des formules moins simples et moins vraisemblables. Par exemple, l'émeraude était :

$$\dddot{\bar{G}} \dddot{Si}^4 + 2 \dddot{\bar{Al}} \dddot{Si}^2 \text{ ou } \dddot{\bar{G}} \dddot{Si}^3 + 2\dddot{\bar{Al}} \dddot{Si}^8,$$

dont la première renferme un silicate inusité, et la seconde no s'accorde pas avec la composition trouvée.

Physique : *Electricité.* — L'Académie a entendu ensuite la note suivante de M. Poggendorff sur une expérience de M. Daniell et sur les conséquences qui en découlent.

L'expérience en question a été faite par M. Daniell dans le cours de ses recherches très-remarquables sur l'électrolyse des combinaisons secondaires, mais n'a aucun rapport avec celles-ci. Pour procéder à ces recherches, M. Daniell avait monté une batterie de dix couples, établie d'après son principe. L'idée lui vint alors d'enlever trois des lames de zinc qui en faisaient partie, et de les remplacer par des lames d'étain. Il mesura alors la force du courant de la batterie au moyen d'un voltamètre établi dans le circuit, et obtint 25 pour 100 de gaz détonant en une heure. Alors, ayant enlevé les coupes pourvues de lames d'étain, il rétablit la communication entre le voltamètre et les sept autres coupes zinc et cuivre, et, à son grand étonnement, le courant devint sept fois plus fort qu'il n'était auparavant, puisqu'il obtint la quantité de gaz indiquée en moins de huit minutes.

Après avoir décrit cette expérience, M. Daniell ajoute : « Je ne puis m'empêcher de faire la remarque que voilà un résultat que les partisans de la théorie du contact parviendront difficilement à concilier avec leurs principes. Dans leur opinion, la force électromotrice de l'étain-cuivre est très-faible, et surtout plus faible que celle du zinc-cuivre ; en outre, la résistance de la batterie en masse étant la même, il s'ensuit que l'adjonction de quelques cellules étain et cuivre, loin de produire une augmentation de force, aurait dû avoir pour conséquence une annihilation presque totale du courant. »

A quoi M. Poggendorff réplique : « M. Daniell ne dit pas comment il a appris que la force électromotrice de l'étain-cuivre est presque aussi considérable que celle du zinc-cuivre, et n'en donne aucune preuve. En outre, on ne voit pas, quand il en serait ainsi, en quoi cette expérience porte atteinte à la théorie du contact ; on est même plus disposé à croire que ce serait plutôt la théorie chimique qui rencontrerait ici des difficultés, sinon supérieures, du moins égales dans ses explications, puisque l'étain est moins oxydable que le zinc dans l'acide sulfurique étendu, et que ce premier métal doit par conséquent, toutes circonstances étant égales, donner moins d'électricité que le second. Enfin, M. Daniell n'a présenté aucune explication du phénomène dans le sens de la théorie qu'il défend, de façon qu'il n'a encore avancé autre chose qu'un paradoxe. »

M. Poggendorff pense que l'expérience de M. Daniell ne signifie rien relativement à la question de l'origine de l'électricité voltaïque; mais elle peut être considérée sous un autre point de vue plus intéressant : d'abord en ce qu'on peut la ranger au nombre de celles qui permettent des mesures directes, et en second lieu en ce qu'elle rend possible son rapprochement avec la véritable théorie du voltaïsme, c'est-à-dire avec la théorie qui a pour but, non pas la recherche de la source du courant électrique, mais les lois de ses effets. La répétition de l'expérience de M. Daniell dans ce sens a paru à l'auteur avoir quelque intérêt. En conséquence il a fait établir deux piles, l'une avec cuivre et *zinc amalgamé*, et l'autre avec cuivre et *étain aussi amalgamé*, dans chacune desquelles le cuivre plongeait dans une solution saturée de vitriol de cuivre et le métal positif dans de l'acide sulfurique étendu, contenant 0,1 de son poids d'acide concentré, et séparé de l'autre liquide par une cloison poreuse en argile. Ces piles, dont les plaques avaient environ 1 pouce de largeur et plongeaient de 2 ½ pouces, avec une distance entre elles de ½ pouce, ont été combinées après qu'on eut essayé leurs éléments pour s'assurer : 1° de la valeur de la force électromotrice dans chacun d'eux; 2° si la loi qui veut que la force électromotrice et la résistance dans ces éléments respectifs soient égales à la somme des forces électromotrices et à la résistance dans les piles composées se vérifierait aussi dans le cas actuel.

Nous ne rapporterons pas ici le tableau des expériences de M. Poggendorff, dont les résultats ne sont pas exempts d'anomalies; ils permettent toutefois d'établir les deux conséquences suivantes : — 1° la force électromotrice de l'étain-cuivre n'est, dans des liquides donnés, nullement égale à celle du zinc-cuivre, mais seulement moitié aussi grande ; — 2° la loi de la pile se vérifie avec les piles de ce genre d'une manière tellement approchée que les anomalies qu'elles présentent ne peuvent être attribuées qu'à des circonstances étrangères.

Reste maintenant à savoir jusqu'à quel point ces résultats expliquent le phénomène observé par M. Daniell. Dans aucune des expériences rapportées l'interposition de la pile à l'étain n'a produit d'*affaiblissement* du courant, même dans la dernière rapportée où le rapport du nombre des éléments zinc et étain était celui de 2 à 1, et par conséquent très-voisin de celui de 7 à 3, comme dans l'expérience de M. Daniell. Ce phénomène ne doit pas surprendre, car il a pour cause la grandeur de la résistance des appareils employés pour les mesures, et qui consistaient au minimum en un fil d'argent allemand de 26,27 pouces de longueur et ¼ de ligne de diamètre. Avec une résistance moindre, les expériences eussent présenté bien certainement un affaiblissement du courant; c'est du moins ce qui résulte de la dernière expérience.

En admettant que cette résistance étrangère eût été nulle, alors les forces des courants eussent été :

$$\text{Sans les éléments étain} = \frac{25,91}{27,69} = 0,9357\,;$$

$$\text{Avec ces éléments} = \frac{32,63}{40,52} = 0,8053\,;$$

par conséquent il y aurait eu affaiblissement du courant dans le rapport de 100 à 86.

Ce rapport, comme on voit, est bien éloigné de celui de 15 à 2, que M. Daniell a observé, quoique le nombre des éléments des deux espèces, ainsi qu'il a été dit, ait été, dans ses expériences, dans le même rapport que dans celles de M. Poggendorff. D'où vient donc cette différence extraordinaire? C'est ce qu'il est difficile de dire, d'autant plus qu'un examen encore rapide indique que les explications ordinaires sont ici insuffisantes.

Admettons en particulier, comme le fait d'ailleurs M. Daniell, et ainsi que les expériences semblent l'indiquer, qu'avec des dimensions égales la résistance principale est la même dans les éléments de la même espèce; il s'ensuivrait que, lorsqu'on monterait une pile avec sept éléments zinc-cuivre, et une autre avec sept éléments zinc et trois étains, et qu'on désignerait les forces électromotrices respectives des deux piles par a et b, et la résistance principale par x, le rapport entre les forces du courant serait, dans les deux cas :

$$\frac{7a}{7x} \cdot \frac{10x}{7a + 3b} = \frac{10a}{7a + 3b}.$$

Même en supposant $b = 0$, ce rapport serait encore $\frac{10}{7}$, et par conséquent encore bien éloigné d'être $= 7\frac{1}{2}$, comme l'a observé M. Daniell. On pourrait supposer, il est vrai, que b est négatif, c'est-à-dire que les éléments étain ont été combinés sans discernement avec ceux zinc; mais même dans cette supposition on n'atteindrait pas encore le rapport indiqué.

Il faut donc de toute nécessité qu'il se soit présenté, dans les expériences de M. Daniell, quelque circonstance extraordinaire sur laquelle il est le seul qui puisse donner des explications. Il est certainement à désirer que cet habile physicien reprenne ses expériences et recommence une série de mesures de la force du courant avec des instruments plus exacts que le voltamètre. Les mesures rapportées dans le mémoire de M. Poggendorff, qui n'ont fourni aucun résultat en contradiction avec la théorie, font présumer que dans ce cas on verrait aussi s'évanouir l'anomalie qu'on croit avoir observée.

Chimie. — M. Mistcherlich a présenté ensuite une addition à un précédent mémoire sur les phénomènes que présentent les substances qu'on met en contact. — Nous allons en indiquer le contenu.

M. Berzélius a trouvé qu'une partie en poids de caillette de veau suffit pour coaguler 1800 parties de lait, et qu'il ne s'en perd ainsi que 6 pour 100. Ces 6 pour 100 ne peuvent s'être unis en un composé insoluble avec le caséum, car la quantité en est trop faible; d'un autre côté, la présure ne peut avoir opéré, de même que le platine en éponge, comme substance de contact, attendu qu'un extrait aqueux de cette substance agit avec plus de promptitude encore que la caillette elle-même. Si l'on met un estomac de veau pendant quelque temps dans l'eau tiède, et qu'on ajoute sa solution filtrée à du lait tiède, la coagulation de celui-ci a lieu aussitôt. Une quantité de ce liquide qui, évaporé, laisse à peine un résidu pesant 0,002 gramme, coagule 1000 grammes de lait; mais avec cette quantité la coagulation complète est une demi-heure à s'accomplir. Le changement du caséum soluble en matière insoluble, au moyen de la substance extraite par l'eau de l'estomac du veau, ressemble beaucoup à la transformation de l'amidon en dextrine et en sucre de raisin par l'acide sulfurique ou la diastase; mais cette substance active ne peut pas plus être obtenue séparément que la diastase. Elle est soluble dans l'eau; sa réaction est neutre; sa solution peut être évaporée à siccité dans le vide, mais elle perd son action quand on la chauffe jusqu'à 70° C. L'hypothèse que le sucre de lait est transformé par cette substance en acide lactique, et que celui-ci se combine avec le caséum, ne paraît pas se confirmer. Pendant le même temps qu'une quantité donnée d'extrait aqueux d'estomac amène à la coagulation un volume considérable de lait, cette même quantité ne parvient pas à transformer en acide lactique une quantité de sucre de lait dissous dans l'eau dans le même rapport que celui-ci se rencontre dans le lait en assez grande quantité pour rougir du papier bleu de tournesol.

Un estomac desséché que l'auteur s'est procuré dans le commerce, et dont on avait gratté avec soin tout l'intérieur, a donné à M. Mitscherlich l'occasion de tenter quelques expériences sur d'autres portions du corps des animaux que la membrane muqueuse de l'estomac.

La membrane interne de l'estomac d'un veau tué récemment, c'est-à-dire l'épithelium avec le tissu cellulaire, ce tissu cellulaire seul, le péritoine séparé de l'estomac, et la portion du péritoine qui enveloppe la vessie, plongés dans du lait chaud, opèrent la coagulation de celui-ci presque aussi promptement que l'estomac, tandis que la membrane interne de la vessie est sans action.

Du lait a été caillé presque avec la même promptitude au moyen du réseau (second estomac) et de la caillette d'un autre veau; avec les membranes du duodénum, des intestins grêles et du rectum de ce même veau, la coagulation a été un peu plus longue à s'opérer, mais elle a été aussi complète; avec des portions du péritoine qui tapissent à l'intérieur l'estomac, les intestins grêles et la vessie, et constituent l'épiploon, cette coagulation n'a pas été aussi rapide, mais elle a été aussi parfaite qu'au moyen de la caillette.

Du lait pur, placé dans des circonstances atmosphériques identiques, n'a pas éprouvé dans le même temps la plus légère altération.

Du lait chaud, dans lequel on a plongé un replis ou duplicature de la caillette d'un vieux bœuf, qu'on venait de tuer, s'est coagulé au bout d'une heure; avec le réseau, l'intestin grêle, le gros intestin, le feuillet (premier estomac des Ruminants), le rumen (premier estomac), l'œsophage et le péritoine épigastrique, cette coagulation n'a eu lieu qu'au bout de huit heures.

Si on prend une partie d'un extrait aqueux de *farine de froment*, et qu'on la mette à part; puis, qu'on en prenne une seconde partie à laquelle on ajoute une autre partie de sucre de raisin, on remarque dans cette dernière, au bout de quelques jours, une abondante formation de levure, tandis que dans la première on n'en observe pas de traces, ou du moins des traces très-faibles et en proportion du sucre renfermé dans la farine.

Si on met du petit-lait à part, puis du petit-lait auquel on aura ajouté du sucre, il se forme dans celui-ci une sorte particulière de levure, qu'on a nommée levure de lait, dont l'action sur la liqueur est inconnue, tandis que, dans la seconde liqueur, il se formera en abondance de la levure ordinaire, de façon que la fermentation ne tarde pas à s'y développer.

Quand les conditions favorables pour un développement rapide des globules de la levure, savoir, une certaine composition dans la nature de la liqueur et une température déterminée, se trouvent réunies, il se produit très-aisément de la levure, dite supérieure, ou qui vient nager à la surface, et sous le microscope on reconnaît aisément qu'elle est formée d'une membrane mince, renfermant un granule, et au milieu, ou bien dans des points distincts, une liqueur incolore. Par la compression sous le microscope cette membrane crève, et l'on en voit sortir la portion intérieure granulée. Quand le développement s'est opéré avec plus de lenteur (lors de la formation de la levure inférieure, celle qui se précipite au fond), les parois des grains sont plus épaisses, et tout ce qui est contenu à l'intérieur est converti en granules, ainsi qu'on peut le démontrer facilement au moyen de l'iode. Si l'on met la levure supérieure en contact avec du moût à une température favorable au développement de la levure inférieure, et qu'on répète jusqu'à dix ou douze fois le mélange de cette premier levure avec du moût, on obtient enfin de la levure inférieure. Les levures supérieure et inférieure sont indistinctement employées en Bavière et à Berlin pour la fabrication du pain.

Dans quelques liqueurs, telles par exemple, que les extraits aqueux des semences oléagineuses, après qu'elles ont été soumises à la

presse, ceux de la plupart des différentes parties des plantes vertes, les décoctions de substances animales, il se forme au bout de quelques jours un dépôt assez épais, qu'on pourrait considérer comme un produit de la décomposition, par l'intervention de l'air, des substances dissoutes dans la liqueur; mais, au moyen du microscope, on aperçoit très-aisément que ce dépôt consiste en êtres organiques qui ont péri, c'est-à-dire en vibrions. Ces animalcules se présentent très-fréquemment dans le canal alimentaire, tant de l'homme que des animaux, où ils se forment en abondance et sont rejetés avec les excréments. Il en est de même des globules de levure dans l'estomac des lapins. L'auteur a pendant longtemps nourri des lapins avec des choux, sur lesquels s'étaient formés, en les laissant à l'air, de nombreuses tribus de vibrions, et il a constamment trouvé, dans leur canal alimentaire, des globules de levure, non-seulement dans les intestins grêles, mais encore dans les gros intestins et les déjections.

Il semble donc que l'acte de la digestion donne naissance, dans le canal alimentaire, à des êtres organiques, et à une opération chimique semblable à celle qui se manifeste au dehors dans les mêmes circonstances, de façon que, quand nous rencontrons dans ce canal des grains de levure, du sucre et de l'acide carbonique, nous sommes autorisés à présumer qu'il s'y est passé un phénomène analogue à la fermentation, de même que nous devons à bon droit supposer, quand M. Chevreul y a rencontré du gaz des marais, qu'il s'y est passé une opération analogue à celle par laquelle les substances végétales se décomposent sous l'eau.

Ces opérations n'ont pas constamment lieu; elles ne se manifestent que lorsque les conditions nécessaires se trouvent réunies. C'est ainsi que l'auteur n'a pu rencontrer dans le canal intestinal d'un veau ni vibrions, ni globules de levure. On ne peut s'attendre à rencontrer, dans ce cas, la présence de l'alcool, d'abord à cause de la faible quantité qui doit se former dans ce cas, et ensuite de la rapidité avec laquelle ce liquide doit se dissiper. On réussit au contraire toujours à démontrer la présence de l'alcool lorsqu'on soumet à la distillation des matières sucrées en état de fermentation, par exemple, des pommes pourries; mais, suivant que la fermentation a fait des progrès dans ces substances, on peut suivre le thallus des grains de levure, tandis que dans la pourriture sèche des pommes de terre, qui ne renferment que point ou peu de sucre, il est impossible, quoique le thallus du grain ait pénétré entre les cellules de la partie attaquée, de démontrer la présence de l'alcool.

Les recherches de Ventzke ont démontré que le sucre dans lequel se transforme le sucre de canne en contact avec une liqueur qui renferme de la levure n'est pas du sucre de raisin, mais une espèce particulière de sucre. Ce sucre est identique avec celui incristallisable qu'on rencontre dans le jus du raisin, et tourne comme lui à gauche le plan de la lumière polarisée; mais son pouvoir rotatoire comparé à celui du sucre de canne, qui tourne à droite, n'est que dans le rapport de 1 à 3. Si on fait bouillir une solution de sucre de canne avec de l'acide tartrique, dans la proportion seulement de $\frac{1}{10}$ pour 100 du poids du sucre, celui-ci se transforme, au bout de quelques heures, en cette espèce de sucre qui n'éprouve plus de changement ultérieur quand on le fait bouillir encore avec l'acide tartrique, de façon qu'on peut l'obtenir pur, lorsqu'on élimine l'acide tartrique au moyen d'une base. C'est dans cette espèce de sucre que se transforme promptement le sucre de canne, lorsqu'on mélange et abandonne pendant quelque temps une solution de celui-ci avec une petite quantité d'acide tartrique, oxalique ou sulfurique, à la température ordinaire. L'acide sulfurique a besoin d'être étendu, parce que, lorsqu'il y a élévation de température, ou lorsqu'on fait bouillir la liqueur, cette espèce de sucre se transforme promptement en sucre de raisin.

BULLETIN SCIENTIFIQUE.

Météorologie. — *Etoiles filantes périodiques, aurores boréales et perturbations magnétiques.* Extrait d'une lettre adressée au rédacteur en chef par M. A. Colla, directeur de l'Observatoire météorologique de Parme.

Dans l'année courante, de même que dans les précédentes, de 1835 à 1841, les nuits du 9 au 11 août ont été très-riches en étoiles filantes, en Europe et en Amérique.

A Parme, pendant la première nuit, du 9 au 10, leur nombre, enregistré par trois observateurs sur la terrasse de l'Observatoire, de 9h 3m du soir à 3h 34m du matin (temps vrai civil), a été de 252, et pendant la seconde nuit, du 10 au 11, de 8h 36m à 3h 20m, le nombre monta à 490, ce qui fournit en totalité 742 étoiles filantes. Le nombre le plus considérable des météores s'est manifesté de minuit à 3h du matin contrairement à l'hypothèse de M. Littrow, qui, pour l'année courante, avait annoncé le plus grand éclat du phénomène entre 9h et 10h du soir (V. *L'Institut*, n° 398). La direction prépondérante de leurs trajectoires a été, comme dans les apparitions précédentes, du nord-ouest vers le sud-ouest. Pendant ces deux nuits l'atmosphère fut constamment sereine et les vents dominants furent le sud et le sud-ouest; des éclairs très-brillants et fréquents illuminaient la région de l'horizon dans la direction du méridien magnétique.

La correspondance de M. Arago, dont vous avez donné un extrait dans le n° 453 de *L'Institut*, nous apprend qu'en beaucoup de lieux l'apparition, le 10 août, a été véritablement extraordinaire, car en certaines localités on a compté 129 et en d'autres 170 météores par heure, et on les a vus apparaître en quelques stations par myriades!

D'après une lettre que j'ai reçue de M. Quetelet, pendant la nuit du 9 au 10, dans l'intervalle de 150 minutes, à Bruxelles, on a constaté 123 étoiles filantes; pendant la nuit du 10 au 11, en 136 minutes, 167, et dans la nuit du 11 au 12, en 120 minutes, 110, c'est-à-dire 400 étoiles filantes dans l'intervalle de 6 heures et 46 minutes. Comme à Parme la direction principale a été du nord-est vers le sud-ouest. Il est nécessaire de dire que M. Quetelet, en observant à Bruxelles simultanément avec M. de Boguslawski à Breslau, pour reconnaître la différence des deux méridiens, observait constamment dans la verticale dirigée vers Breslau, et que, quand il était assisté d'un aide, il lui tournait le dos, en observant dans la partie supplémentaire du même méridien, de sorte qu'ils n'apercevaient qu'accidentellement les étoiles filantes hors de cette verticale. Un aide était toujours au chronomètre. — La première nuit fut sereine, la seconde le fut seulement en partie. L'état du ciel de la troisième nuit n'est pas indiqué.

A Breslau, le ciel, pendant les deux nuits du 9 au 11, fut serein, et couvert pendant celle du 11 au 12. Plusieurs observateurs, dans la nuit du 9 au 10, de 9h 14m à 14h 48m, enregistrèrent 401 étoiles filantes, et, dans la nuit du 10 au 11, de 9h 7m à 15h 0m, 783; en tout 1184.

En Amérique les observations ont été faites à New-Haven par quatre personnes, sous la direction de M. Herrick; on avait assigné à chacune d'elles un quart du ciel; une cinquième écrivait et marquait le temps. L'observatoire était établi sur le toit de l'hôpital. — Dans la nuit du 8 au 9, pendant 70 minutes, savoir: de 9h 50m à 10h 20m et de 2h 35m à 3h 15m, on vit 90 étoiles filantes, dont 18 au nord, et 24 à l'est, au sud et à l'ouest. Dans la nuit du 9 au 10, de 10h à 12h, le nombre des météores monta à 133, savoir: 31 au nord, 44 à l'est, 30 au sud, 28 à l'ouest. Enfin, dans la nuit du 10 au 11, de 10h 10m à 11h 28m, les apparitions constatées furent de 89, dont 28 au nord, 19 à l'est, 21 au sud et 21 à l'ouest. — Total, 312 météores.

— Pendant le courant de 1842, on a vu en Amérique, selon M. Herrick, des aurores boréales dans les journées suivantes:

Janvier, 9, soupçonnée; — 15, considérable; — 20, soupçonnée. (Le 16 et le 18, perturb. magnét. à Munich; le 18, 19, à Parme; le 18, à Prague, et le 19, à Bruxelles.)

Février, 6, quelques traces d'aurore vues à travers les nuages;

— 11, faible; — 17, soupçonnée. (Le 7, perturb. magn. à Prague; le 8, 9, à Parme et à Bruxelles; le 11, à Parme; le 12, à Munich et à Bruxelles; le 17, encore à Bruxelles; le 17, 18, à Munich; le 17, 18, 19, 20, à Prague, et le 18, 19, à Parme.)

Mars, 7, soupçonnée. (Le 6, pert. magn. à Munich et à Bruxelles.)

Avril, 11, médiocre, jets accidentels; — 14, apparition considérable; — 20, faibles traces. (Le 11, 12, 13, 15, perturb. magnét. à Bruxelles; le 12, 13, 15, 16, à Parme et à Munich; le 12, 13, 15, à Milan; 13, 15, 20, 21, à Prague; de même à Cracovie, du 11 au 15, perturb.)

Juin, 4, belle apparition. (Le 4, pert. magn. à Bruxelles; 4, 5, à Prague.)

Juillet, 12, belle apparition.

M. Quetelet m'annonce qu'une faible aurore boréale a été observée à Bruxelles dans la nuit du 30 juin au 1er juillet. (De grandes perturb. magn. ont été marquées pendant les premiers jours de juillet dans les observatoires de Munich, de Prague et de Bruxelles.)

Depuis ma dernière communication (V. *L'Institut*, n° 447), j'ai observé des perturbations magnétiques le 22, 23, 24 juin, le 22, 23 juillet, et pendant la nuit du 6 au 7 août.

Le soir du 30 septembre, à 8h 29m, un météore igné très-brillant parut sur la sphère céleste à quelques degrés au-dessous de l'étoile polaire, qui décrivit avec lenteur une trajectoire d'environ 5° vers le nord-nord-est. Au milieu de ce chemin tracé sur un beau ciel étoilé, ce météore disparut pendant l'intervalle d'environ *une seconde*; après quoi il reprit pour un instant son éclat et les caractères primitifs, et s'évanouit sans bruit. — Deux phénomènes analogues d'une disparition suivie d'une réapparation spontanée ont été cités par M. Wartmann.

Parme, le 3 octobre 1842. A. COLLA.

CHRONIQUE.

Nous apprenons qu'une nouvelle espèce fossile de Dauphin (*Delphinus Calvertensis*) vient d'être découverte dans le Maryland (États-Unis). — Cet intéressant fossile consiste en un crâne presque complet; des fossiles marins caractéristiques adhèrent à sa base. La solution d'acide muriatique n'a accusé aucune trace de matière animale. Sa découverte est due aux actives recherches de M. Francis Markoe, qui l'a extrait de la roche de Calvert (État de Maryland), étage tertiaire moyen. L'échantillon appartient au premier sous-genre de Cuvier, *Dauphins à long bec*. Il n'a de ressemblance avec aucune espèce vivante; il est voisin du *Delphinapterus leucoramphus* de Péron, mais il en diffère par le nombre des dents, la distribution des os du palais, etc. Ce fossile est jusqu'ici unique en Amérique. La longueur totale de la tête, de la crête temporale à l'extrémité présumée de la mâchoire, est de 17 pouces (mes. angl.); des bords antérieurs des soupiraux à l'extrémité présumée du museau, 11,5 pouces; largeur du crâne au-dessus à travers les crêtes occipitales, 5 pouces; largeur de la base entre les os temporaux, 6,5 pouces; le plus grand diamètre de la plus grosse dent à l'alvéole, 3 ½ dixièmes.

— Si les renseignements qui nous sont transmis sont exacts, l'expédition qui a été envoyée par le gouvernement russe à la recherche de nouvelles mines de métaux précieux, en 1841, aurait trouvé, dans le district de Kotyvano-Voskreskensk, six bancs de sable aurifère, dont le plus riche, situé à 1 ¼ verste (1500 mètres) de Pesosky, contient de 1 à 7 zolotniks d'or pour 100 poods de sable, et dont la richesse totale serait d'environ 2 poods 16 founds et 28 zolotniks d'or. Le produit total des six bancs aurifères est estimé à plus de 3 poods d'or. Dans les mines d'or de Crown (Oural), on a découvert 27 poods 14 founds d'or; dans le district de Zlatooust, 41 poods 29 founds et 24 $\frac{17}{96}$ zolotniks; 24 poods dans celui de Goroblahodat, et 6 poods 37 founds dans celui de Bohoslaff; en tout 100 poods 24 $\frac{17}{96}$ zolotniks, et plus de 20 poods de platine aurifère. En résumé, l'expédition du Nord, pour un travail de 1,335,583 poods de sable, aurait obtenu le produit de 1 $\frac{1}{11}$ zolotniks d'or par 100 poods. »

Nota. Nous avons à dessein, et pour plus d'exactitude, conservé les mesures russes dans l'avis précédent. Il nous suffira, pour faire apprécier à chacun les nombres donnés, de rappeler que 1 *pood* = 40 *founds* ou livres (demi-kilogrammes) environ, et que 1 *found* = 96 *zolotniks*.

— Nous avons lu ces jours derniers dans un recueil anglais, à propos de recherches historiques sur la question de l'éclairage par le gaz, des citations qui n'ont été faites jusqu'ici par aucun des auteurs qui ont écrit sur la découverte de ce mode d'éclairage. C'est, entre autres, une lettre adressée à la Société Royale de Londres, le 12 mai 1688, par John Clayton, recteur de Crofton, à Wakefield, en Yorkshire. Parlant du tonnerre en Virginie, et de ses effets désastreux, l'auteur de cette lettre écrit: « J'ai ouï dire à des planteurs bien dignes de foi que, il y a trente ou quarante ans, lorsque le pays n'était pas aussi couvert qu'à présent, le tonnerre grondait avec moins de violence; que, quelquefois, après de violents tonnerres ou de fortes pluies, les routes étaient comme si l'on y eût fait fondre du soufre, et que rien n'était plus fréquent, après beaucoup de tonnerres et d'éclairs, que de sentir dans l'air une véritable odeur de soufre. Si j'osais présenter à de si grands maîtres (faisant allusion à la Société Royale) mes faibles raisons pour expliquer ces phénomènes, je prendrais ici en considération la nature du tonnerre, et je le comparerais à certains esprits sulfureux que j'ai extraits de charbons houillers, que je n'ai pu, par aucun moyen, condenser, et qui cependant étaient inflammables; ils brûlaient après les avoir fait passer à travers l'eau, et la combustion était plus vive quand ils n'étaient pas affaiblis par ce moyen. J'ai conservé de cet esprit pendant très-longtemps dans des vessies; et ensuite, bien qu'il semblât qu'elles ne contenaient que de l'air, quand je lui donnais issue et y mettais le feu au moyen d'une mèche ou d'une bougie, il continuait à brûler jusqu'à ce qu'il fût consumé entièrement. » — Il est encore fait mention du gaz dans un autre mémoire qui remonte vers l'année 1691, et a été envoyé par le même auteur à la Société Royale. Pas plus que la lettre de 1688, ce mémoire ne se trouve cité nulle part.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

Observations sur un nouveau genre de Saurien fossile, découvert dans les montagnes de Gigondas, par M. Eugène Raspail.

Ce nouveau Saurien, appelé par l'auteur de la brochure *Neustosaurus Gigondarum*, était, suivant lui, un animal constitué pour braver les vagues de la mer et habiter les golfes; ses vertèbres ont une apophyse très-saillante formant l'épine du dos, et, dans la partie inférieure, elles sont pourvues d'une forte arête en chevron, comme dans les gros Poissons. Son caractère le plus saillant, et qui le distingue de tous les autres, c'est que les pieds de derrière sont palmés et ornés d'ongles, comme chez les Crocodiliens, tandis que les pieds de devant paraissent n'avoir été que des rames, dont la partie osseuse est formée de disques polygonaux, comme dans le genre *Ichthyosaurus*. Le squelette trouvé par M. Raspail a été extrait d'un rocher schisteux et marneux; toutes les parties étaient dans un ordre parfait; malheureusement les os ne sont pas pétrifiés, et ils sont en grande partie décomposés; mais, dans les endroits où ils manquent, l'empreinte se trouve très-exactement moulée. D'après les mesures données par M. Raspail, ce *lézard-poisson* devait avoir 5m,55 de longueur, dimension bien supérieure à la taille des plus grands Crocodiles de nos jours. La portion recueillie par M. Raspail a 4m,45 de longueur; en suivant dans la mesure les sinuosités de la colonne vertébrale, la tête, qui a été entraînée par les eaux du ravin, devait avoir 1m,11 de longueur. — L'opuscule de M. E. Raspail se trouve à Paris, chez le libraire Meilhac.

Le Propriétaire, Rédacteur en chef, EUGÈNE ARNOULT.

PARIS. — IMPRIMERIE D'A. RENÉ ET COMP., RUE DE SEINE, 32.

10e ANNÉE.

BUREAUX A PARIS,
Rue Guénégaud, 19.

DIRECTEUR :
M. EUGÈNE ARNOULT.

Ce journal se compose de deux Sections distinctes, auxquelles on peut s'abonner séparément.
La 1re Section traite des Sciences proprement dites et de leurs applications : Mathématiques, Astronomie, Physique, Chimie, Zoologie, Botanique, Géologie, etc. — Elle paraît tous les Jeudis par numéros de 8 à 12 pages ou de 16 à 24 colonnes.
La 2e Section traite des Sciences historiques, archéologiques et philosophiques : Archéologie, Ethnographie, Philologie, Économie politique, etc. — Elle paraît le 1er de chaque mois par numéros de 16 à 20 pages ou de 32 à 40 colonnes.
Chaque Section forme par an un volume suivi de tables.

L'Institut,

JOURNAL UNIVERSEL DES SCIENCES
ET DES SOCIÉTÉS SAVANTES
EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER.

1ère SECTION.

Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

No 462.
3 Novemb. 1842.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL.

	Paris.	Dépt.	Étrang.
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section..	20	22	24
Ensemble..	40	45	50

PRIX DES COLLECTIONS.

1re Section,
Fondée en l'année 1833.
1833-1841, 9 vol. . 108 f.
Toute année séparée. 12

2e Section.
Fondée en l'année 1836.
1836-1841, 6 vol. . 48
Toute année séparée. 8

Pour les Dép. et pour l'Étr., les frais de port sont en sus, savoir : 2 ou 3 fr. par vol. de la 1re Section, et 2 ou 1 fr. par v. de la 2e Section.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 31 octobre 1842. — Présidence de M. PONCELET.

Lectures et communications.

M. Elie de Beaumont lit, au nom d'une commission composée de MM. Biot, Liouville et lui, un rapport très-étendu sur un mémoire adressé le 3 mai 1840 par M. A. Bravais, et contenant principalement les résultats des observations faites sur les lignes d'ancien niveau de la mer dans le Finmark.

M. Bravais, officier de la marine, aujourd'hui professeur d'astronomie à la Faculté des Sciences de Lyon, a fait partie de l'expédition scientifique envoyée dans le nord de l'Europe, et il a été du petit nombre des savants qui ont passé l'hiver à Hammerfest, non loin du 71e parallèle de latitude boréale. Il y a séjourné plus d'une année. Parmi les questions dont il s'est occupé comme physicien et comme marin, pendant ce laps de temps, il s'en trouve une qui intéresse à un haut degré la physique terrestre et la géologie : c'est celle des variations qu'éprouve encore dans quelques parties du nord de l'Europe et qu'a éprouvées jadis sur une échelle plus étendue le niveau relatif de la terre et de la mer. Et c'est aux observations faites par M. Bravais sur ce sujet qu'est consacré le rapport de M. Elie de Beaumont. — Ce rapport est divisé en trois paragraphes, dont les deux premiers sont relatifs aux deux principales classes d'observations faites en général sur cette matière, et le troisième au travail que l'auteur a exécuté dans le Finmark. Les éléments des deux premiers paragraphes sont eux-mêmes tirés en partie du mémoire de M. Bravais ou d'extraits qu'il a bien voulu faire de divers mémoires publiés en Norwége.

Le § Ier contient les preuves de l'émersion, à une époque géologique récente, de parties très-étendues de la Scandinavie et des Iles Britanniques ; le IIe énumère les traces des niveaux auxquels les montagnes des Iles Britanniques et de la Scandinavie ont été battues par la mer ; le IIIe est l'exposé du travail de précision auquel M. Bravais a soumis le phénomènes des anciennes lignes de niveau. Pour aujourd'hui, pressés par le temps vu la fermeture du secrétariat de l'Institut le 1er novembre, nous nous bornerons à dire que le rapporteur donne les plus grands éloges à ce travail. En effet, dit-il, indépendamment des faits aussi neufs qu'intéressants dont il enrichit la science, le mémoire de M. Bravais aura l'avantage de faire mieux comprendre que la géologie peut devenir une science exacte, et qu'elle peut se rattacher à l'astronomie par la rigueur de ses méthodes tout aussi bien que par la nature même de son sujet. Il contribuera en outre à prouver que les savants français envoyés dans le Nord ont signalé leur séjour au delà du cercle polaire par des travaux sérieux. En conséquence, le rapporteur a demandé que le travail de M. Bravais soit imprimé dans le *Recueil des savants étrangers*, à moins qu'il ne soit destiné à entrer dans l'ouvrage spécial rédigé par la commission dont M. Bravais a fait partie. — Ces conclusions ont été adoptées par l'Académie.

— M. Arago a informé ensuite l'Académie qu'une nouvelle comète télescopique a été découverte à l'Observatoire de Paris le 28 octobre, à quelques heures d'intervalle, par M. Laugier et par M. Mauvais. — C'est M. Laugier qui a le bénéfice de la priorité. Cette comète a été vue par lui pour la première fois le 28 octobre, à $13^h\ 1^m\ 42^s,2$, temps moyen de Paris compté de midi. Elle avait :

$$\text{Ascension droite.} \quad = 16^h\ 42^m\ 10^s,29$$
$$\text{Déclinaison} \ldots = +\ 68°\ 33'\ 39'',9.$$

Le 29 le temps n'a pas permis d'observer. Le 30 l'astre a été vu à $7^h\ 55^m\ 44^s$, temps moyen id. Sa position était :

$$\text{Ascension droite.} \quad = 17^h\ 1^m\ 23^s,23$$
$$\text{Déclinaison} \ldots = +\ 65°\ 41'\ 54'',3$$

On voit, d'après ces deux observations, que l'ascension droite de la comète augmente de $10^m\ 44^s,7$ de temps en 24 heures, et que la déclinaison diminue de $1°\ 41'\ 42''$ dans le même intervalle de temps.

Du 28 au 30 octobre, l'éclat de la comète a considérablement augmenté. Le 30 on apercevait un prolongement de la lumière cométaire dans la direction opposée à celle du soleil, tandis que le 28 la lumière de la comète était tellement faible qu'on la perdait de vue dès qu'une lumière étrangère pénétrait dans l'œil.

— M. Cauchy dépose sur le bureau de l'Académie, mais sans en donner lecture, une note ainsi conçue sur les principales différences qui existent entre les ondes lumineuses et les ondes sonores.

« Si la même analyse s'applique à la théorie des ondes sonores et à la théorie des ondes lumineuses, cela tient à ce que les unes et les autres peuvent être considérées comme produites par des mouvements vibratoires infiniment petits, qui se propagent à travers des systèmes de molécules sollicités par des forces d'attraction ou de répulsion mutuelles. Ces systèmes de molécules sont, dans la théorie du son, les corps solides, ou liquides, ou gazeux ; et, dans la théorie de la lumière, le fluide lumineux souvent désigné sous le nom d'éther. Dans l'une et l'autre théorie, un mouvement infiniment petit quelconque peut toujours être censé résulter de la superposition d'un nombre fini ou infini de mouvements simples, c'est-à-dire de mouvements périodiques et propagés par ondes planes. Dans l'une et l'autre théorie, la superposition de deux mouvements simples peut, ou rendre les phénomènes plus sensibles, ou les faire disparaître, soit en partie, soit même en totalité, suivant que les impressions reçues par l'œil ou par l'oreille, en vertu des deux mouvements dont il s'agit, s'ajoutent ou se neutralisent réciproquement. Dans l'une et l'autre théorie, un mouvement simple, en partie intercepté par une surface plane, et transmise d'un milieu dans un autre à travers une portion de cette surface, donne naissance à des phénomènes dignes de l'attention des physiciens. Dans les séances précédentes j'ai particulièrement étudié ces phénomènes, et, par les résultats auxquels je suis parvenu, on a pu juger des avantages que peut offrir l'application de l'analyse aux questions de physique mathématique. Car non-seulement le calcul m'a fait connaître l'existence de phénomènes nouveaux, tels que la diffraction du son, qui n'avait été annoncée, si je ne me trompe,

dans aucun ouvrage antérieur à mon mémoire, et qu'aujourd'hui même constatent seulement des observations inédites communiquées par M. Young à M. Arago ; mais, de plus, l'analyse mathématique m'a donné les lois des nouveaux phénomènes comme des phénomènes déjà connus, et, en particulier, cette loi remarquable que, dans la diffraction des ondes sonores ou lumineuses provenant d'une source située à une très-grande distance de l'observateur, les paramètres des diverses paraboles correspondantes aux plus grandes et aux moindres intensités du son ou de la lumière forment une progression arithmétique dont la différence est la longueur d'une ondulation sonore ou lumineuse. L'accord des lois que j'ai trouvées par le calcul avec les expériences déjà faites me donne lieu d'espérer que ces lois s'accorderont pareillement avec les expériences que l'on n'a point encore tentées, et qui paraissent néanmoins dignes d'intérêt.

« J'ai dit en quoi la théorie du son ressemblait à la théorie de la lumière. Parlons maintenant de la différence qui existe entre les ondes sonores et les ondes lumineuses.

« J'ai déjà remarqué dans l'avant-dernière séance que, si, d'une part, un rayon lumineux transmis d'un milieu à un autre, à travers une ouverture pratiquée dans un écran, se transforme en un filet de lumière; si, d'autre part, les ondes sonores semblent s'épanouir derrière une cloison dans laquelle se trouve une fente qui leur livre passage, il suffit, pour expliquer ce contraste, de songer que l'épaisseur moyenne des ondes lumineuses se réduit à environ $\frac{1}{2}$ millimètre, tandis que l'épaisseur des ondes sonores peut s'élever à plusieurs mètres. Mais ce n'est pas seulement par la longueur d'ondulation que les ondes sonores se distinguent des ondes lumineuses. Le caractère le plus saillant qui distingue les unes des autres me paraît être la nature même du phénomène qui devient sensible aux yeux ou à l'oreille de l'observateur. Ce phénomène me paraît être, dans la théorie de la lumière, les vibrations transversales du fluide éthéré, c'est-à-dire les vibrations exécutées par les molécules d'éther, perpendiculairement aux directions des rayons lumineux, et, dans la théorie du son, la condensation ou la dilatation produite en chaque point par les vibrations de l'air ou du fluide élastique dans lequel l'observateur est placé.

« Cela posé, si deux mouvements simples, par exemple un mouvement incident et un mouvement réfléchi, se propagent en sens contraire dans le même milieu, chacun de ces deux mouvements, dans la théorie de la lumière, pourra être séparément perçu par l'œil, et l'observateur apercevra seulement, ou le rayon incident, ou le rayon réfléchi, suivant qu'il se tournera dans un sens ou dans un autre. Au contraire, dans la théorie du son, l'oreille sera sensible à la condensation ou à la dilatation résultant de la superposition des deux mouvements dont il s'agit; et comme ces deux mouvements pourront se neutraliser constamment en certains points de l'espace, il en résulte que, dans la théorie du son, les ondes sonores pourront, comme le prouve l'expérience, offrir des nœuds fixes bien différents des nœuds que présente un rayon simple de lumière et qui sont toujours des nœuds mobiles. C'est aux nœuds fixes dont je viens de parler que me paraissent se rapporter les expériences exécutées par M. F. Savart dans le grand amphithéâtre du Collége de France et citées par M. Coriolis. En observant les phénomènes produits par la réflexion du son, M. N. Savart a retrouvé des nœuds de la même espèce qu'il a considérés avec raison comme résultant de l'interférence des ondes incidentes et des ondes réfléchies. Il y a plus; la superposition de plusieurs systèmes d'ondes sonores, en affaiblissant ou réduisant même à zéro l'intensité du son dans certains points de l'espace, l'augmente nécessairement en d'autres points, d'autant plus que le nombre des systèmes d'ondes superposés est plus considérable, et c'est ainsi que le son se trouve renforcé par la présence d'un ou de plusieurs obstacles dont les surfaces extérieures peuvent le réfléchir. Enfin il est important d'observer que, dans la théorie du son telle que nous venons de l'admettre, le calcul s'accorde avec l'expérience relativement aux places que doivent occuper les nœuds fixes produits par l'interférence des ondes incidentes et réfléchies. Ces nœuds, comme l'a reconnu M. N. Savart, se trouvent situés à égales distances les uns des autres, la distance du premier nœud à la surface réfléchissante étant à peu près la moitié de la distance entre deux nœuds consécutifs. »

Correspondance.

Photographie. — M. de Humboldt adresse l'extrait suivant d'une lettre qu'il a reçue de M. Moser, de Kœnigsberg.

« ... Je suis aujourd'hui à même de pouvoir vous donner quelquelques éclaircissements sur cette image curieuse que M. Rauch a vue naître à l'intérieur d'une glace placée pendant un grand nombre d'années au devant d'une gravure, mais sans être en contact avec elle. Je me souviens d'avoir vu moi-même quelque image semblable sur de la porcelaine, sans y avoir fait alors beaucoup d'attention. Une série d'expériences et d'observations directes m'ont mis sur la voie du phénomène, qui est tellement connu aux personnes qui encadrent des gravures que toutes, à Kœnigsberg, en parlent comme d'une chose très-commune. Je trouvai déjà dans mes premiers essais qu'il ne faut heureusement pas un temps très-long pour produire ces images. Je les obtins par les rayons invisibles sur une glace, après deux jours. Je n'avais employé aucune vapeur. La glace avait une teinte plus blanche dans la partie altérée par les rayons invisibles. L'image était assez distincte et facile à détruire par frottement. Dans cette première expérience il y avait contact; il fallait opérer à distance. Une planche gravée demeura neuf jours à une distance de $\frac{2}{11}$ ou $\frac{3}{11}$ de ligne de la glace. L'image de la partie gravée de la planche était aussi distincte sur la glace qu'au contact immédiat. Ces mêmes images, je les ai obtenues sur cuivre, laiton, zinc, et même sur de l'or, en cinq jours. Elles sont d'une grande finesse, mais faciles à détruire par le frottement. Ayant constaté déjà qu'il n'existe pas d'effet d'un certain genre de rayons qui ne puisse aussi être produit par des rayons d'une autre réfrangibilité, je devais prévoir que les phénomènes seraient les mêmes si j'employais la lumière visible dans une intensité convenable. J'ai facilement réussi à obtenir ces images au moyen de la lumière solaire, sur cuivre, verre, argent et laiton.

« Occupé en ce moment d'autres expériences qui m'intéressent vivement, je n'ai pu suivre le phénomène dans l'air raréfié. Il est assez commun d'ailleurs de trouver des images dans l'intérieur de nos montres... Ces images sont aussi blanchâtres et se détruisent parfaitement; elles deviennent plus nettes, plus intenses, en soufflant dessus ou en les iodant. — J'espère pouvoir vous communiquer bientôt des résultats curieux sur la transmission des rayons invisibles à travers quelques substances. »

— M. Feldmann, d.-m. à Munich, écrit que des expériences keratoplastiques faites avec M. Davis (de Munich) lui permettent d'énoncer comme certains les faits suivants :

1° Une cornée détachée entièrement de l'œil d'un animal et rejointe par des sutures se resoude en contractant des adhérences nouvelles. — 2° Le même effet se reproduit d'une cornée détaché de l'œil d'un animal en la transplantant sur l'œil d'un autre animal, même d'autre espèce. — 3° Le succès d'une telle implantation, aussi bien que de la transplantation, paraît être plus assuré quand le cristallin est éloigné de l'œil, ou accidentellement, ou avec intention. — 4° Par ces expériences on peut obtenir une transparence partielle de la cornée implantée.

— M. Goutt, ancien fabricant, écrit qu'il a l'antériorité sur M. Pallas pour l'idée que les tiges de maïs devaient contenir plus de sucre si l'on enlevait leurs fleurs immédiatement après la floraison que si on laissait leurs épis fructifier.

— M. Maurice, de Genève, académicien libre, adresse une nouvelle note relative à l'invariabilité des grands axes des orbites des planètes, note dans laquelle il maintient l'exactitude de la démonstration qu'il a donnée, et qui a été attaquée par M. Liouville et M. Wantzel.

—Un mémoire de M. Leroy, d'Etiolles, sur la ligature des polypes des fosses nasales et du sommet du pharynx, est renvoyé à l'examen d'une commission.

ASSOCIATION BRITANNIQUE
POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES.

12e Session tenue à Manchester en juin 1842 (1).

SECTION A. — *Mathématiques et Physique.* (Suite.)

6e et dernière séance.

Dans la dernière de ses réunions, la Section de Mathématiques et de Physique a entendu : — une communication de M. Brewster sur la réflexion de la lumière par les cristaux ; et une autre sur les formes géométriques et les lois de l'illumination des espaces qui reçoivent les rayons solaires transmis par des ouvertures quadrangulaires ; — une note de M. Bessel sur les faits photographiques découverts par M. Moser ; — une note sur les formules arbitraires, par M. W. Hamilton ; — une note sur les vents alisés, par M. Hopkins ; — un mémoire sur la différence qui existe entre l'électricité de frottement et l'électricité de la pile, par M. Goudman. Nous allons passer successivement en revue ces différentes communications.

1. *Sur la réflexion cristalline*, par sir David Brewster. — Cette notice est relative à la théorie des ondulations de la lumière.

« Mon attention, dit sir David, ayant été dirigée dans une conversation avec le professeur Kelland, sur le mémoire intéressant qu'a publié le professeur M'Cullagh, concernant les lois de la réflexion et de la réfraction dans les cristaux, j'ai senti la nécessité de faire à ce sujet une communication à la Section. Par suite des résultats que j'ai exposés lors de la réunion à Bristol, le professeur M'Cullagh s'est proposé de passer en revue les conséquences auxquelles j'avais été conduit par mes expériences antérieures de 1819. J'ai eu, à cette époque, l'avantage de communiquer personnellement avec lui et par écrit, et, ayant conservé de nombreux extraits de ses lettres sur ce sujet, je n'avais pas lu son mémoire, si ce n'est avant-hier où l'on m'a fait remarquer la phrase suivante : « J'étais à cette époque dans le doute, et je ne savais si le phénomène observé avec l'huile de casse pouvait ou non s'accorder avec cette théorie, et, lorsque j'ai écrit la note de la page 36, j'étais à peu près certain qu'il ne le pouvait pas. Mais j'ai depuis, à ce que je crois, trouvé la cause de cette perplexité ; quelques-unes des expériences de sir David Brewster ont été faites avec les surfaces naturelles du spath d'Islande, et d'autres avec des surfaces polies artificiellement. Je crois (quoique je n'aie encore fait que très-peu de calculs relatifs à ce point) que la première classe d'expériences expliquera parfaitement la théorie ; *la seconde, je crois, est impuissante pour cela, et nous ne pouvions nous attendre qu'elle en fut capable ;* car le procédé du poli artificiel doit nécessairement occasionner de petites irrégularités en présentant de petits rhombes élémentaires avec leurs faces inclinées sur la surface générale, et l'action de ces faces peut produire les effets non symétriques que sir D. Brewster a signalés comme si extraordinaires. Si on ne se rend pas ainsi compte de ces effets, j'ignore comment on parviendra à les expliquer. »

« Si M. le professeur M'Cullagh m'eût communiqué cette explication de l'incapacité de la théorie des ondes pour rendre compte des phénomènes extraordinaires de non symétrie, que j'avais décrits devant la société, et qui existent dans une étendue beaucoup plus grande que je ne l'ai décrit, ou si ses observations eussent été comprises dans les deux extraits de son mémoire avec lesquels j'étais familier, j'aurais sur-le-champ écarté la difficulté dont il est question dans la note précédente. L'opinion qu'il s'est formée de l'action d'une surface polie artificiellement de spath d'Islande est erronée. L'exposition de rhombes élémentaires avec des faces obliques sur la surface générale se manifesterait d'elle-même en rayons distincts incliués sur le faisceau principal, surtout avec la lumière solaire. Il n'y a pas possibilité pour un observateur exercé de s'y tromper un instant. Je puis produire à volonté des surfaces de cette espèce, polies par l'art ou par la cristallisation, et il est impossible de confondre le faisceau qu'elles réfléchissent avec celui qui est donné par la surface générale.

« Il est inutile toutefois de pousser plus loin l'argumentation, parce que j'ai obtenu exactement les mêmes résultats en employant les faces naturelles, ou en faisant usage de celles artificielles, principalement sur des plans perpendiculaires à l'axe du cristal, où j'ai trouvé les mêmes résultats avec les faces naturelles de la *chaux carbonatée basée* de Haüy et celles produites par un polissage artificiel. Dans ce cas, la coïncidence est encore plus remarquable, en ce que le simple frottement du doigt est capable de produire sur cette surface les faces des rhombes élémentaires ; mais les réflexions de ces rhombes ne troublent jamais le moins du monde l'action physique de la surface générale. Je ne doute pas que M. le professeur M'Cullagh tombera d'accord avec moi sur l'exactitude de ces expériences et reconnaîtra avec la bonne foi qui le distingue, ainsi qu'il l'a fait déjà dans la note précédemment citée, que la théorie des ondes, est généralement parlant, incapable d'expliquer le phénomène de la réflexion dans les cristaux. Un écrivain récent, qui paraît avoir une confiance illimitée dans l'omnipotence de la théorie des ondes, a avancé « que la théorie de Fresnel a dépassé l'expérience et a renvoyé celle-ci à l'école en la convainquant de cécité et d'erreur. » Quoique nous ne nous flattions pas d'avoir joui de pareils avantages ou mérité de pareils reproches, nous sommes néanmoins convaincus que les fausses théories et les généralisations imparfaites ont souvent renvoyé à leurs études les observateurs les plus sagaces. Mais de pareils avantages ont rarement été mutuels, et, si l'échange des communications intellectuelles ne s'est pas toujours fait sur un pied parfait d'égalité, le plus libéral des correspondants aurait pu le reconnaître d'une manière plus courtoise. »

— Sur une interpellation du président, sir David déclare que ses raisons pour ne rien publier jusqu'à présent sur ce sujet, sont qu'il n'a pu encore parvenir à rien qui ressemble à une loi, et qu'il n'a pu faire encore que recueillir un bon nombre de faits isolés.

Le professeur M'Cullagh annonce qu'il a présenté à la Société Royale, depuis quelque temps, un mémoire sur ce sujet dans lequel il a adopté en grande partie des idées semblables à celles que professe sir David Brewster.

2. *Sur un fait très-curieux qui se rattache à la photographie*, par M. Moser, de Kœnigsberg, note communiquée par M. Bessel. — Un nouveau procédé pour produire des images photographiques a été découvert par M. Moeser. Voici les faits généraux qui se rattachent à cette découverte. Une plaque noire de corne ou d'agate est placée sous une surface polie d'argent, et à une distance de un vingtième de pouce, et on l'y laisse dix minutes. La surface d'argent reçoit une impression de la figure, de l'écriture, des caractères quelconques qui peuvent être tracés sur l'agate ou la corne. Ces figures apparaissent sur l'argent au bout de dix minutes ; elles sont rendues visibles en exposant la plaque d'argent à la vapeur, soit de l'ambre, soit de l'eau, du mercure, ou de tout autre liquide. M. Bessel dit, à ce sujet, que, dans ce cas, les vapeurs des différents liquides sont analogues aux différents rayons colorés du spectre ; que les différents liquides ont des effets différents, correspondant à ceux du spectre, et qu'ils peuvent, par suite de cette correspondance, produire du rouge, du bleu ou du violet. L'image de la chambre obscure peut être projetée sur une surface quelconque, verre, argent, cuir poli, sans aucune préparation préalable ; et les effets sont les mêmes que ceux produits sur une plaque d'argent recouverte d'iode.

— A la suite de cette communication, il s'est élevé au sein de la Section une discussion assez animée, pendant laquelle M. Bessel a montré des épreuves obtenues par ce procédé, et qui ne le cèdent que bien peu à celles produites par les procédés ordinaires.

Sir David Brewster déclare qu'il voit là le germe d'une découverte des plus extraordinaires, qui lui semble indiquer quelque effet thermique qui se fixe sur la substance noire ; bien plus, M. Bessel l'a informé que différentes lumières semblent affecter différemment les diverses vapeurs, de façon qu'il paraît y avoir là quelque chose d'analogue à une force qui rendrait la lumière latente,

(1) Voir les numéros 458, 459, 460 et 461 de *L'Institut*.

circonstance qui, si elle se vérifiait donnerait de nouvelles et très-curieuses vues sur la nature physique de la lumière. Dans la théorie de l'émission, il ne serait pas difficile de s'en rendre compte ; mais, dans celle des ondes, il ne sait pas comment cela serait possible.

Le professeur M'Cullagh dit qu'il croit que Newton avait quelque part avancé l'opinion que les particules lumineuses peuvent, en entrant dans les corps, y être retenues entre certaines limites par des attractions continues.

Sir David Brewster ajoute que les expériences qu'il a faites avec le gaz nitreux semblent confirmer cette opinion ; car, à certaines températures, on a là un exemple d'un corps gazeux aussi imperméable à la lumière qu'un morceau de fer.

Sir John Herschel pense qu'on a tort d'encombrer ainsi, dès l'origine, un champ nouveau et étendu de découvertes, qui s'ouvre aux physiciens, par les spéculations qui se rattachent à la théorie, soit celle des ondes, soit celle de l'émission. Il a trouvé qu'on pouvait préparer un papier de telle manière que quelques-unes des couleurs y devinssent permanentes, tandis que d'autres ne le peuvent pas ; de façon qu'il est impossible d'imprimer sur ce papier des figures colorées par l'action de la lumière. Il fait voir à la Section un papier préparé ainsi qu'il a dit, qui, pour l'instant, ne présente aucune forme ou dessin, mais qui a reçu une préparation telle qu'en le tenant dans une lumière forte on voit aussitôt s'y développer une couleur rouge. Il désire pouvoir engager sir W. Hamilton à expliquer à la Section les spéculations métaphysiques qu'il lui a fait connaître, et qui lui semblent, quoique peu précises encore, esquisser une explication possible des nombreuses difficultés qui s'élèvent.

Sir W. Hamilton dit qu'il se contentera pour répondre à l'appel de sir John Herschel, d'annoncer que le phénomène lui paraît dépendre de l'existence de points absolument fixes dans l'espace et doués de certaines propriétés ou pouvoirs de transmission, suivant des lois déterminées. C'est une spéculation théorique tout à fait imparfaite et obscure que, sans cet appel, il n'eût pas exposée devant la Section.

M. le professeur M'Cullagh annonce qu'il s'était déjà livré à des spéculations du même genre, et qui comprenaient même celle proposée par sir W. Hamilton. Il en a suivi les conséquences, les a même réduites en formules mathématiques. Ses spéculations à lui embrassent des points doubles ou des pôles d'où émane la force ; mais il les a depuis abandonnées comme de pures hypothèses.

Sir David Brewster pense que ces spéculations sont de nature à arrêter les recherches expérimentales et propres à détourner l'esprit des choses solides pour celles d'imagination.

Sir John Herschel pense qu'il ne peut y avoir de véritable philosophie sans un certain degré de hardiesse dans les conjectures. Les hypothèses sont toujours nécessaires lors des premiers pas que fait une science, avant que la théorie ne devienne une certitude parfaitement fondée. Ces hypothèses hardies doivent donc, à une certaine époque de la science, être plutôt accueillies avec faveur que découragées.

— Sir David Brewster met sous les yeux de la Section une solution de stramonium dans l'éther, qui est jaune par la lumière transmise et verte par la lumière réfléchie.

3. ***Sur les formes géométriques et les lois de l'illumination des espaces qui reçoivent les rayons solaires transmis par des ouvertures quadrangulaires***, par sir David Brewster. — L'attention de l'auteur a été attirée sur ce sujet à la suite d'une discussion fortuite, qui s'est élevée sur la question de savoir si Aristote, en expliquant la forme ronde des images, donnée par des ouvertures rectangulaires, a employé les expressions propres, quand il a dit que les images étaient à un certain point à quatre côtés, mais paraissaient circulaires parce que l'œil ne pouvait reconnaître les impressions faibles de la lumière. Le professeur Whewell, dans son Histoire des Sciences inductives, a dit positivement qu'Aristote n'avait pas employé l'expression propre, que la question était purement géométrique, et que l'idée exacte reposait sur la nature rectiligne de la lumière. En examinant ce sujet, sir David a déterminé d'une manière simple, la forme de l'ouverture à toutes les distances, et a été conduit à adopter l'opinion d'Aristote, qui lui semble avoir parfaitement conçu la chose. C'est à la défense de l'opinion de ce philosophe que le mémoire dont il s'agit est consacré.

4. ***Sur une manière d'exprimer les fonctions arbitraires par des formules mathématiques***, par sir W. Hamilton. — Après la lecture de ce mémoire, qui n'est pas susceptible d'extrait, M. Jacobi, qui est présent a déclaré que, suivant lui, M. Hamilton est bien parvenu en réalité à représenter par des formules ces fonctions, que Lagrange croyait impossible de présenter ainsi.

5. ***Sur la météorologie de l'océan Atlantique septentrional, le mousson sud-ouest de l'Inde et autres points adjacents***, par M. Hopkins. — L'auteur pense que la manière dont on explique actuellement les vents alisés et les autres grands courants atmosphériques n'est pas exacte. La théorie générale, dit il, consiste en ce que l'action des rayons solaires sur la terre, entre les tropiques, élève la température de l'atmosphère, et comme l'air ainsi échauffé devient spécifiquement plus léger, il s'élève naturellement, et, l'air froid accourant pour prendre sa place, il se produit un courant. M. Hopkins ne nie pas qu'un pareil résultat n'ait lieu ; mais il croit que la théorie en question ne rend pas compte des phénomènes météorologiques qui ont été observés, et qu'il y a une autre cause qui les explique d'une manière beaucoup plus satisfaisante. Il cherche en effet à démontrer que la condensation de l'air par les grandes chaînes de montagnes et la précipitation de la pluie, qui en est la conséquence, ne doivent nullement être négligées quand il s'agit d'expliquer les moussons et autres vents périodiques.

6. ***Sur les causes de la dissimilitude entre les électricités de frottement et voltaïque, avec des remarques sur la décomposition de l'eau par la première, et sur le magnétisme***, par M. Goodman. — L'auteur avance dans ce mémoire que l'électricité d'une machine électrique ordinaire diffère de celle d'une batterie voltaïque en ce que le fluide, dans le premier cas, est dans un état de tension, et dans le second dans un état d'intensité ; ou, comme on peut l'exprimer en d'autres termes, les deux forces actives, c'est-à-dire les électricités rivales, sont dans un cas séparées l'une de l'autre, tandis que dans l'autre elles sont constamment sujettes à leur influence, attraction ou polarisation mutuelles.

(La suite du compte-rendu de la session à un autre numéro.)

BULLETIN SCIENTIFIQUE.

GÉOLOGIE ET PALÉONTOLOGIE. — ***Sur de nouvelles cavernes à ossements, de l'Aude***; note communiquée par M. Marcel de Serres, professeur à la Faculté des Sciences de Montpellier.

Les cavernes à ossements dont nous allons donner une idée se trouvent dans les environs de Carcassonne (Aude), auprès de la petite ville de Caunes, renommée dans le midi de la France pour ses belles carrières de marbre. Ces marbres appartiennent à des calcaires de transition peu riches en débris organiques, à l'exception pourtant de ceux dits *griotte*. Ils sont à peu près les seuls qui recèlent quelques débris incomplets d'Orbulites, de Bélemnites et d'Encrines, pour la plupart fort mal conservés et transformés en entier en carbonate de chaux blanc, dont la nuance contraste avec le ton rouge du marbre. Le test, en effet, a complétement disparu. Les ouvriers de Caunes distinguent un grand nombre de variétés, parmi lesquelles la griotte, le gris des moulins, le rouge incarnat, le cervelas, le gris agate et la griotte des moulins sont les plus estimés ; mais au-dessus de tous ils signalent la griotte œil de perdrix, connue également sous le nom de griotte d'Italie.

Les calcaires de transition de Caunes, qui fournissent au commerce les plus beaux marbres du midi de la France, ont été si violemment soulevés que, dans certaines parties des montagnes qu'ils composent leurs couches sont quelquefois presque verticales. Mais ce que ces soulèvements ont de particulier, c'est qu'ils semblent aboutir de toutes parts vers un point qui en est comme le

centre. Du moins, autour de ce point, les couches des calcaires stratifiés s'inclinent en sens divers. On peut, à l'aide des cartes de Cassini, déterminer à peu près le lieu où se trouve placé ce point, que l'on peut considérer comme un centre où s'est exercé l'effort du redressement. Ce point ou ce centre, vers lequel viennent aboutir toutes les couches déplacées, peut en quelque sorte être comparé à un véritable cratère de soulèvement. Quoi qu'il en soit, les calcaires ou les marbres de transition de Caunes ont été si violemment soulevés que dans plusieurs points les couches sont presque et même tout à fait verticales. Il est cependant quelques points où l'action du redressement a été moindre ; alors les couches de ces calcaires ont une inclinaison plus ou moins prononcée. La pente de ces couches, qui n'ont pas été complétement redressées, paraît être du nord au sud.

En parcourant l'ensemble de toute la partie de la montagne de Caunes, bornée d'une part par la rivière d'Argent Double, et de l'autre par le ruisseau de Cros, nous avons eu l'occasion de faire quelques remarques sur la disposition des couches du calcaire de transition des différentes carrières de marbre qui nous paraissent présenter quelque intérêt.

Ainsi, lorsqu'on arrive à la partie occidentale de la montagne de Caunes, où existent les cavernes de Buffens, ouvertes dans le marbre cervelas, les couches de ce marbre offrent une horizontalité presque complète. Si de ce point on remonte vers l'est, jusqu'aux carrières de Caunes, les couches paraissent alors fortement inclinées, ayant leur pente du nord au sud, et leur direction de l'est à l'ouest.

Ces circonstances ne sont plus les mêmes lorsqu'on arrive aux carrières de marbre incarnat situées au nord-ouest de celles du marbre gris, qui se trouvent à une petite distance des premières. Tous ces marbres incarnats, ainsi que ceux qui composent cette partie de la montagne de Caunes, au bas de laquelle coule le ruisseau du Cros, ont leur inclinaison tout à fait contraire à celle du marbre gris. En effet, elle est généralement de l'ouest à l'est, et la direction de leurs couches du nord au sud.

Les couches des marbres gris et incarnat semblent donc partir d'un centre commun, ayant chacune des directions particulières et des inclinaisons différentes. Leur point de convergence paraît se trouver au nord de la carrière du marbre gris ou dans un point fort peu éloigné dans cette direction. Du reste, les couches de marbre griotte, qui ne sont séparées de celles de l'incarnat que par le ruisseau du Cros, dont le lit est très-peu large, ont une inclinaison totalement différente de celle qu'affectent les couches de cette dernière variété. Les strates de ce marbre griotte s'inclinent en général du nord au sud ; souvent l'exhaussement de ces strates a été si complet qu'elles se montrent tout à fait verticales.

De pareils faits se représentent également dans les environs d'Alet, près de Limoux, où les mêmes calcaires de transition composent des montagnes assez élevées. Ces calcaires, comme ceux de Caunes, pourraient être exploités comme marbres, si leurs nuances avaient plus d'éclat. Il paraît pourtant que certains se distinguent par une belle couleur noirâtre ; ils pourraient donc être utilisés, si, comme tout porte à le supposer, leurs masses offrent une certaine compacité sur une grande étendue.

En partant de Limoux jusqu'à Alet, petit bourg situé à deux lieues au midi de cette ville, les couches des calcaires de transition s'inclinent du sud au nord, tandis qu'à partir d'Alet jusqu'à Quillan les couches s'inclinent en sens inverse. Ainsi, en considérant Alet comme un centre, on voit que, sur les flancs et sur les côtés de ce centre, toujours en partant de ce bourg, les couches calcaires s'inclinent de l'est à l'ouest vers l'orient, et de l'est à l'ouest vers le couchant. Ces dernières couches inclinées sont moins étendues et moins redressées que celles que nous avons dit pencher du midi vers le nord.

Une observation qui n'est pas sans quelque importance relativement au soulèvement de ces couches calcaires, toutes convergentes vers un centre, c'est qu'elles sont accompagnées dans l'une et l'autre de ces localités par d'abondants filons et des amas de manganèse. Ces filons sont assez riches pour être exploités d'une manière régulière auprès du château de Villerambert. Ils y traversent les mêmes calcaires de transition exploités à Caunes et qui fournissent les principaux marbres du midi de la France.

Quoi qu'il en soit, ces filons de manganèse, dont les directions sont extrêmement variables, ont une très-grande inclinaison, qui n'est pas moindre de 45 degrés ; leur direction la plus habituelle est du nord-ouest à l'est. Les filons en exploitation sont généralement fort riches ; ils ont de 1^m à $1^m,50$ de puissance.

On découvre enfin quelques traces de manganèse à une petite distance de la carrière de marbre griotte, auprès de la grange nommée dans le pays *la Malte*. Tout récemment on vient de rencontrer un autre gisement du même métal. Celui-ci a été observé dans la localité nommée *la Terrasse*, presque sur le chemin de la carrière de marbre gris. Les filons de manganèse semblent être, comme ceux de la Matte, dans la même direction que les filons exploités à Villerambert. On n'y a point encore fait de fouilles pour s'assurer si ces affleurements ne conduiront pas à des amas ou à des filons assez riches pour mériter d'être exploités.

Il existe dans différens points de la même montagne de Caunes divers gisements de limonite ou de fer hématite, notamment auprès de Cabrepisne, sur le revers occidental de la colline nommée dans le pays d'*Escolles*, entre Castan-Vieil et Rieussec, petits hameaux très-rapprochés, situés à une heure au nord de la petite ville de Caunes.

Dans la continuation de la même montagne, et à deux lieues au nord-est de cette ville, auprès du hameau d'Argentières, existe une mine de plomb sulfuré argentifère, connue depuis plusieurs années, mais n'ayant pas encore été exploitée. On présume, d'après quelques essais récemment faits, qu'on pourra l'exploiter avec avantage.

Les cavernes de Caunes sont plutôt de grandes et larges fissures qui ont été opérées dans les calcaires de transition, que de véritables cavités longitudinales. Pour celles-ci il est impossible de supposer que les animaux dont les restes y ont été rencontrés aient jamais pu vivre dans des fentes aussi étroites que celles où ont été découverts leurs ossements. On y a cependant rencontré un squelette à peu près entier d'un des grands Ours des cavernes, lequel a été trouvé dans une petite cavité placée à la base d'une de ces énormes fissures qui traversent en grand nombre, et au nord-ouest de Caunes, les masses calcaires exploitées comme marbre. Malheureusement les ouvriers ont brisé ce squelette, et à peine nous en a-t-on montré quelques débris osseux et quelques dents. Evidemment il a dû être entraîné par les eaux dans la fissure, où il a été enseveli et arrêté dans la seule cavité qui n'avait pas encore été remplie par les limons rougeâtres et les cailloux roulés. Ces limons avaient cimenté à l'aide des dépôts stalagmitiques qui s'y opéraient en grande quantité, la partie inférieure de la fente. En effet, au-dessous de cette cavité où gisait le squelette d'un des grands Ours des cavernes, cette fente avait été remplie par des limons rougeâtres qui avaient réuni un grand nombre d'ossements, de cailloux roulés, et en avaient composé une sorte de brèche osseuse.

La plupart des ossements des divers animaux que nous indiquerons plus tard ont été retirés de ces brèches, qui ont obstrué à peu près en entier la fissure étroite où elles se sont formées. A l'exception du squelette dont nous avons parlé, les ossements découverts au milieu de ces brèches étaient brisés et fracturés. Sans aucun rapport de position avec le squelette auquel ils avaient appartenu, ils se rapportaient à des animaux d'espèces et d'habitudes extrêmement différentes. Il en était de ces débris organiques comme partout. Ils étaient réunis par portions rarement considérables, se rattachant aux espèces les plus diverses, et cimentés dans la brèche où ils étaient agglomérés par des limons rougeâtres et du ciment stalagmitique assez abondant. Les ossements s'y montraient également accompagnés par un certain nombre de cailloux roulés et de rochers fragmentaires, les uns et les autres ayant généralement un assez petit volume.

La fente dont nous nous occupons paraît avoir été remplie par la brèche osseuse, depuis le bas de la vallée où coule le torrent d'Argent-Double jusqu'au sommet de la montagne dite de *Buffens*.

Les os que l'on y découvre sont dans le même état que ceux qui existent dans toutes les brèches osseuses des bords de la Méditerranée. Ils ne sont nullement pétrifiés, et conservent encore leur propre nature animale et organique. Ils ne sont ni plus ni moins altérés que les ossements retirés des fentes de la montagne de Cette (Hérault), de Nice et de Gibraltar.

Du reste, les brèches osseuses de Caunes, comme celles de Saint-Pons (Hérault), annoncent que cet ordre de formation n'est point borné, comme on l'avait longtemps supposé, aux rochers avancés des bords de la Méditerranée en ce que les ossements des Rongeurs ne sont pas si abondants dans les premières que dans les secondes. En effet, ces animaux, principalement les Lièvres et les Lapins, se montrent dans les brèches osseuses de Cette, de Nice, de Gibraltar, de la Dalmatie et de l'Espagne, dans un nombre réellement prodigieux, surtout en comparaison des autres espèces animales dont ils sont accompagnés. Il n'en est pas ainsi de ces débris dans les fissures des rochers des environs de Caunes.

Les fentes dans lesquelles se sont consolidées les brèches à ossements de Caunes sont situées dans la chaîne calcaire de transition qui longe la rive droite de la rivière dite d'Argent-Double, en remontant vers sa source. Le système de ces montagnes, de même que celui des autres chaînes situées au nord de Caunes, se rattache à l'ensemble de la chaîne de la montagne Noire. Ces fentes s'ouvrent dans la partie de la chaîne connue dans le pays sous le nom de roc de Buffens, vis-à-vis la carrière de marbre *cercelas*, dont elles sont séparées par le lit de la rivière. Quelque grande que soit la largeur de ces fissures, elles ne méritent pas le nom de cavités, et encore moins de cavités longitudinales. Leurs ouvertures, situées à environ 8 mètres au dessus de la vallée, sont tournées vers le nord-ouest. Elles sont latérales au plan des couches. Avant d'avoir été fouillées, ces fissures étaient remplies par une grande quantité de blocs de marbre, principalement de la variété incarnat, et de fragments de roches calcaires. Ces matériaux étaient adossés contre les flancs de la montagne; ils en étaient séparés par des couches peu puissantes de stalagmites et de limon rougeâtre, dans lequel sont disséminés des cailloux roulés. Les ossements étaient cimentés dans ces limons à l'aide d'un dépôt stalagmitique qui formait ainsi une brèche osseuse plus ou moins solide.

En perçant la route de Caunes à Saint-Pons, on a enlevé la masse de rochers qui fermait en grande partie ces fissures; elles ont été mises ainsi à découvert. Des travaux antérieurs, faits dans la même vallée, et ayant aussi pour but l'élargissement du chemin, mirent à nu l'ouverture d'une excavation assez considérable, située dans le même roc de Buffens, à une distance d'environ 10^{m} du nord de la première et à 50^{m} au-dessus du lit de la rivière. Les ouvriers se sont assurés, lors des derniers travaux, qui se rapportent à deux ou trois années au plus, que la dernière des cavités découvertes lors de la première exploitation de la montagne communiquait par une large fente avec la fissure actuellement ouverte. Malheureusement les matériaux y furent jetés; aussi ne peut-on plus y pénétrer. Il paraît que cette cavité et son rameau de communication, si l'on peut s'exprimer ainsi, contenait, comme la fissure, de nombreux débris organiques; mais comme ces restes se trouvent maintenant au-dessous d'une masse très-considérable de divers matériaux, nous ne pouvons les signaler.

Les deux cavernes du roc de Buffens ne pénètrent pas dans toute la partie de la montagne que les travaux récents ont mis à découvert. — La première, la plus méridionale, offre une grande ouverture; elle ne s'étend guère qu'à une profondeur de 15 à 20 mètres. Ses parties latérales semblent avoir été longtemps battues par les eaux; aussi sont-elles couvertes de stalagmites rougies légèrement par le limon, qui forme sur le sol une couche assez épaisse. A partir de son entrée jusqu'au point de communication avec une petite cavité, dont le niveau est inférieur à celui de la première, on voit partout une grande quantité de limon rougeâtre et de cailloux roulés accumulée sur le sol, et dans ce limon un assez grand nombre d'ossements. Ces débris organiques sont sans aucune adhérence avec ces limons; ils se montrent seulement comme enfouis au milieu de leurs dépôts. Ceux que l'on voit cimentés dans la brèche se trouvent particulièrement dans les fissures comprises entre la montagne et la masse du rocher qui est adossé ou appliqué sur elle. — La seconde, beaucoup plus étroite, d'un accès plus difficile que la première, a une direction perpendiculaire au plan des couches. Elle descend par une pente si rapide qu'il est de toute impossibilité d'y pénétrer; aussi ne peut-on savoir jusqu'où elle s'étend. On ne peut guère y arriver que dans un point de la partie supérieure. Les ossements que l'on y rencontre sont enfouis dans des couches de limon rougeâtre, probablement entraîné par les eaux pluviales des parties supérieures. On y voit peu de cailloux roulés et presque pas de roches fragmentaires.

Les stalactites et les dépôts stalagmitiques sont au contraire abondants, surtout dans les parties les plus élevées. Il existe en outre au-dessus de ces fissures, sur le même revers de la montagne, à 40 ou 50 mètres au-dessus de la rivière, une cavité longitudinale ayant aussi son ouverture tournée vers le nord. Elle est connue dans le pays sous le nom de Grotte des Moulins. Celle-ci est une nouvelle caverne longitudinale, ayant plusieurs salles assez vastes sur le trajet de la galerie qui se dirige du nord au sud, dans le sens de la pente de la montagne. Elle offre plusieurs issues dont quelques-unes sont d'un accès très-difficile, et qui *semblent aller* se perdre dans la caverne des Buffens. Il est donc naturel de penser que toutes ces fissures étroites, où il n'est pas possible de pénétrer, communiquent avec les cavités dont elles sont fort rapprochées, et s'étendent ainsi très-avant dans la montagne.

La Grotte des Moulins, d'un accès facile, offre de nombreuses stalactites et des dépôts puissants de stalagmites. On y découvre aussi d'abondants cailloux roulés et des roches fragmentaires disséminées dans un limon rougeâtre tout à fait analogue à celui des autres cavités souterraines.

Quant à la caverne de la Caunette, elle se trouve dans les environs de Cabrepisne, petit village situé à deux lieues au nord-ouest de Caunes et dans la même chaîne de montagnes. Elle s'ouvre sur le milieu de la pointe nord d'une petite colline appelée *Escolles*; cette colline est formée par le même calcaire de transition analogue au marbre gris de Caunes; mais seulement beaucoup plus pâle. Comme ce dernier, ce marbre offre peu de restes organiques. Au sud de cette colline, et du même côté, coule, du nord ouest au sud, le petit ruisseau de Ganganel, qui prend naissance dans la montagne et va se jeter à Cabrepisne dans la petite rivière de Clamoux. Celle-ci a également sa source dans les mêmes montagnes; après avoir décrit quelque légers circuits du nord au sud, elle va se perdre dans l'Aude après avoir parcouru un espace de six à huit lieues. Cette petite rivière forme, en recevant le ruisseau de Ganganel, un espace triangulaire dans lequel se trouve Cabrepisne. Au-dessous de ce village, la rivière de Clamoux longe le pied de la colline d'Escolles.

L'ouverture de la caverne de la Caunette, tournée vers le nord-est, est presque circulaire. Sa hauteur est d'environ 3 mètres. Elle est latérale au plan des couches, qui s'inclinent dans cet endroit de l'ouest à l'est, en suivant la pente de la colline. La salle à laquelle elle conduit a une hauteur moyenne de 5 à 6 mètres. On la voit se rétrécir ensuite de nouveau et communiquer successivement par des passages assez étroits à d'autres salles plus ou moins vastes, et plus ou moins élevées. Cette caverne est une véritable cavité longitudinale, offrant plusieurs ramifications, dont la principale s'incline par une pente assez inégale du nord au sud-ouest, pendant l'espace d'environ une demi lieue. Les limons rougeâtres et les cailloux roulés sont assez abondants dans les différents vestibules de cette caverne; mais on n'y voit presque pas de roches fragmentaires. Seulement, à la distance de 5 à 6 mètres, on commence à trouver quelques ossements cimentés dans les couches du limon, par des dépôts stalagmitiques. Ces dépôts sont, au reste, assez puissants dans toute l'étendue de la cavité. Toutefois les ossements y sont en moindre quantité que dans les cavernes de Caunes. Le ciment qui les unit est aussi moins dur et moins compacte. Certains de ces débris, comme par exemple, ceux des Ours des cavernes, sont enfouis dans le limon, sans ordre, et sans aucun rapport de position avec la place qu'ils occupaient dans le squelette. Les plus récents ou les plus superficiels se trouvent

recouverts par une faible couche de terre, laquelle est enduite d'une légère couche de carbonate calcaire. Ceux-ci se rapportent pour la plupart à des ossements humains. Ils sont d'une tout autre date que ceux cimentés dans le limon rougeâtre, et qui composent de véritables brèches osseuses. Ces derniers appartiennent aux temps géologiques, tandis que les os d'Homme, que l'on découvre dans les limons les plus superficiels, sont des temps historiques et de l'époque actuelle.

On observe dans les mêmes cavernes de Cabrepisne, avec les ossements humains, des os de Chèvres et de Bœufs qui ne paraissent pas plus anciens que les premiers, et qui aussi ne se montrent pas plus altérés.

Les ossements rencontrés jusqu'à présent dans les cavernes des environs de Caunes se rapportent aux mêmes espèces d'animaux découverts dans la plupart des cavités souterraines du midi de la France. Ce sont toujours essentiellement des Chevaux, des Cerfs, des Bœufs, des Lapins, et quelques Carnassiers des genres Hyène et Chat. Nous nous bornerons à énumérer seulement ces espèces, n'ayant pas à ajouter de nouvelles observations à celles que nous avons faites sur ces animaux dans nos travaux sur les cavernes à ossements.

Mammifères terrestres.

I. Pachydermes. — Solipèdes.

1° Cheval (*Equus*). Cette espèce, laplus répandue dans les cavernes, a laissé de si nombreux débris dans celles de Caunes qu'il n'y a aucun doute à former sur sa détermination. Comme les Chevaux des autres cavités souterraines, ceux-ci ne peuvent être distingués par aucun caractère spécifique des races actuellement vivantes. Faute d'avoir rencontré de tête entière, nous ignorons si l'espèce humatile se rapprochait plus des races sauvages que des races domestiques. Ceci est pourtant probable; car il en est ainsi de tous les ossements des Chevaux des cavernes. Les Chevaux de Caunes ont été déterminés à l'aide d'un grand nombre de molaires, soit supérieures, soit inférieures, et quelques portions de maxillaire. Des os de toutes les parties du squelette ont également facilité la détermination de cette espèce. Les canons, ou les métacarpiens et métatarsiens n'y étaient pas en plus grand nombre que les autres os. Seulement partout les dents étaient des plus communes.

Les fissures qui aboutissent aux cavités les plus considérables ont offert, amoncelés, les ossements dont nous allons donner l'énumération. On y observe également des limons rougeâtres endurcis, qui ont empâté entre leurs masses solides des portions diverses du squelette de plusieurs Mammifères terrestres. Parmi les débris les plus communs, on distingue surtout les restes des Chevaux, des Cerfs. Avec leurs os se trouvent également ensevelies des coquilles de terre, des genres *Helix* et *Cyclostoma*, analogues aux espèces qui vivent encore dans les environs de Caunes. Parmi ces coquilles, le *Cyclostoma elegans* est le plus répandu.

Quelques ossements, principalement des canons, ont signalé la présence d'une autre espèce de Solipède, de la taille d'un Ane ou d'un Poulain. Comme ils ne présentent aucune trace d'épiphyse, il est probable qu'ils se rapportent plutôt à un Cheval d'une petite stature qu'à un jeune individu de l'espèce commune. Ceci est d'autant plus vraisemblable que les mêmes brèches osseuses nous ont offert une extrémité inférieure de radius gauche d'un Cheval jeune, et auquel manque l'épiphyse qui a été détachée de l'os par une cause quelconque.

II. Ruminants. — A. Ruminants à cornes pleines ou à bois.

1. Cerf (*Cervus*). Ce genre a été reconnu par un grand nombre de débris se rapportant à diverses portions du squelette. Malheureusement ils étaient brisés, et il ne nous a pas été possible de déterminer les espèces auxquelles ils se référaient; seulement ils ont évidemment appartenu à plusieurs espèces. Cependant un canon antérieur ou métacarpien nous a permis de reconnaître que, parmi ces Cerfs humatiles, il y en avait un de petite stature, ayant à peu près la taille d'une Gazelle.

2. Chevreuil (*Capreolus*). Ce genre a été reconnu par des dents; elles n'ont point paru différer du Chevreuil actuellement vivant.

B. Ruminants à cornes creuses.

1° Antilope. Ce genre a été déterminé par des dents et divers débris osseux.

2° Chamois (*Antilope rupi-capra*). Une maxillaire inférieure gauche, des molaires supérieures et inférieures ont servi à signaler cette espèce, dont la présence est assez rare parmi celles qui ont été ensevelies au milieu des limons à ossements.

3° Chèvre (*Capra ægagrus*). Les mêmes pièces osseuses qui ont fait reconnaître le Chamois ont également servi à déterminer la Chèvre, genre si aisé à distinguer par la forme de ses molaires.

4° Bœuf (*Bos intermedius* M. de S.) D'après plusieurs extrémités inférieures et supérieures de tibia, de radius, d'astragales, d'os du carpe, du tarse et du métatarse, et enfin des phalanges entières. L'espèce de Caunes nous a paru la même que notre *Bos intermedius* (1). Les dents étaient en grand nombre.

III. Rongeurs. — 1. Lièvre (*Lepus*). Les débris des Rongeurs sont généralement abondants, surtout ceux du genre Lièvre ou Lapin, dans les brèches osseuses et le limon à ossements des cavernes en général. Les restes que nous en avons découverts dans de pareilles circonstances, à Caunes, se rapportent à des Lièvres et à des Lapins qui ne paraissent pas différer de ces deux espèces. Des portions diverses du crâne, des dents, des vertèbres et des os des membres, soit antérieurs, soit postérieurs, ne peuvent laisser le moindre doute sur les animaux auxquels elles ont appartenu. Nous les avons comparées avec des parties analogues, et nous n'y avons pas aperçu la moindre différence.

Les débris des Rongeurs nous ont paru seulement plus abondants dans les brèches osseuses, surtout les plus solides, que dans les limons à ossements des cavernes. Nous avons également aperçu dans les fissures de la montagne dite roc de Buffens, d'autres os de Rongeurs. Ceux-ci ont paru se rapporter à des Rats (*Mus*). Ayant négligé de recueillir ces débris, nous ignorons s'ils ont quelque analogie avec ceux des cavernes de Lunel-Vieil.

IV. Carnassiers. — 1. Ours (*Ursus*). Les Carnassiers du genre Ours ont laissé de nombreux débris dans les limons à ossements des cavernes de Caunes et dans les brèches osseuses. Les restes de ces animaux se rapportent à diverses parties de la tête et des dents. Un grand nombre d'autres pièces du squelette ont permis de reconnaître d'une manière certaine la présence des Ours dans ces cavités; mais elles n'étaient pas assez entières pour qu'on puisse se prononcer sur l'espèce.

On a prétendu que les *Ursus Pitorrii*, *spelæus* et *arctoïdeus* étaient des sexes différents d'une même race et non des espèces différentes. Si ceux qui ont soutenu cette opinion avaient visité les souterrains où ces débris sont ensevelis, ils auraient vu que telle cavité ne renferme que la première sorte et telle autre cavité fort éloignée uniquement la troisième. Ainsi les cavernes de Fausan (Hérault), distantes de plus de vingt-cinq lieues de celles de Lunel-Vieil, et moins éloignées sans doute de celle de Bize (Aude), n'offriraient que des mâles, et les secondes seulement des femelles; on est donc en droit de se demander comment il se fait que les bassins de ces trois espèces indiquent, aussi bien les uns que les autres, des mâles et des femelles. D'après ces faits et les caractères que présentent les grands Ours, il existe réellement, dans les cavernes du midi de la France, au moins trois espèces distinctes de ce genre. Leur grandeur et leur force étaient bien plus remarquables que celles des races actuellement vivantes.

2. Chien (*Canis*). Des Chiens qui ne paraissent pas différer de l'espèce domestique (*Canis familiaris*), et dont la taille est assez rapprochée de celle du Chien couchant, ont été reconnus par un assez grand nombre de débris. Le fragment le plus caractéristique que nous ayons rencontré a été une maxillaire du côté droit; il avait les deux dernières molaires, c'est-à-dire la carnassière et

(1) Voyez nos *Recherches sur les cavernes à ossements humatiles de Lunel-Vieil*. Montpellier, Boehm, imprimeur, 1839. In-4°.

celle qui la précède. Ce fragment n'offre pas de caractères assez tranchés pour permettre de reconnaître avec certitude l'espèce à laquelle il se rapporte. Du reste, en observant les restes des Chiens des cavernes, on est tenté de supposer que ces animaux ont dû éprouver les effets de la domesticité avant d'être ensevelis; du moins les individus qui appartiennent au *Canis familiaris* y présentent des races distinctes et diverses, tout aussi bien que les Bœufs et les Chevaux dont ils ont été les contemporains. Les uns et les autres avaient donc éprouvé l'influence de l'homme. Son empire a dû être assez long, puisqu'il leur a fait éprouver ces modifications profondes auxquelles on a donné le nom de races.

3. Renard (*Canis vulpes*). Cette espèce, généralement répandue dans les cavernes du midi de la France, a été reconnue dans celles de Caunes par des dents, des vertèbres et des os des membres, soit antérieurs, soit postérieurs. Ces pièces étaient assez entières pour ne pas laisser le moindre doute sur l'espèce à laquelle elles se rapportaient.

4. Hyène des cavernes (*Hyæna spelæa*). Une carnassière inférieure, du côté gauche, nous a premièrement servi pour la détermination de cette espèce. Des fragments plus ou moins considérables d'humérus, de fémur, ainsi que divers os du métacarpe, sont venus confirmer les idées que la molaire caractéristique de cette espèce nous avait donnée. L'existence des débris de l'*Hyæna spelæa*, dans les brèches osseuses et les limons à ossements de Caunes, nous paraît donc parfaitement constatée. Depuis peu, nous avons recueilli des portions de maxillaire, soit supérieure, soit inférieure, qui sont venues corroborer ce que nous avions déjà pressenti, en sorte que les cavernes de Caunes seraient des cavernes à Hyènes et à Ours.

5. Chat (*Felis*). Un crâne, des vertèbres dorsales, plusieurs extrémités inférieures de radius et des astragales nous ont permis de constater dans les souterrains de Caunes la présence d'un grand *Felis*. Sa taille, plus petite que celle du Lion, se rapproche beaucoup de celle du Léopard (*Felis leopardus*).

6. Serval (*Felis serval*). Les cavernes des Caunes ont offert différents débris osseux qui paraissent se rapporter au Serval. Comme nous avons rencontré cette espèce dans les cavernes de Lunel-Vieil, ainsi que dans les sables marins tertiaires supérieurs des environs de Montpellier, il nous a été facile, en comparant ces divers ossements, d'être certain de leur identité. Le Serval a donc été reconnu ici par des maxillaires supérieures et inférieures, des portions du crâne, des omoplates, et des os des extrémités. Nous ne pouvons dès lors avoir aucun doute sur l'existence de cette espèce dans les cavernes de Caunes.

Oiseaux.

Les débris des Oiseaux n'ont jamais été abondants à aucune phase de la terre, quoiqu'ils l'aient été beaucoup plus dans les temps géologiques les plus récents qu'à l'époque tertiaire, où ils ont commencé à paraître sur la scène de l'ancien monde. Leurs restes sont peu nombreux dans les cavernes de Caunes; ils sont bornés à deux familles et à trois espèces. La rareté des débris des Oiseaux dans ces souterrains annonce qu'il devait y en avoir bien peu dans leurs environs, au moment de leur remplissage.

I. Rapaces. — 1. Hibou (*Grand-Duc*). Cette espèce y a été reconnue par des humérus et des os du tarse. Ces pièces osseuses n'ont pas paru présenter la moindre différence avec leurs pareilles dans l'espèce actuelle. — 2. Faucon (*Buse*). Cet Oiseau a été déterminé au moyen des mêmes os qui ont signalé le Grand-Duc, et de plus par des portions de fémur et des vertèbres.

II. Gallinacées. — 1° Caille (*Coturnix*). La comparaison la plus attentive n'a pas fait apercevoir de différence sensible entre les os humatiles de cette espèce et ceux de la Caille actuellement vivante.

Les brèches osseuses de Caunes offrent en outre une grande quantité de petits os brisés et indéterminables. Aussi est-il probable qu'un plus grand nombre de petits Mammifères et même d'Oiseaux, que ceux que nous venons d'indiquer, y avaient été entraînés: mais, faute de données suffisantes, nous ne pouvons les signaler.

M. de S.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

Dans un ouvrage anglais, publié récemment à Londres, et intitulé: *Structure et distribution des récifs de coraux*, par M. Darwin, ouvrage formant la première partie de la géologie du Voyage du *Beagle*, sous le commandement du capitaine Fitzroy, nous lisons une série de faits qui sont de nature à intéresser au plus haut degré les géologues. Ils éclairent, en effet, la constitution du sol d'une vaste étendue de pays, et témoignent des nombreuses et violentes agitations auxquelles il semble avoir été soumis à des époques géologiques récentes. — Les coraux de différentes espèces ne peuvent croître ou se répandre que dans certaines limites, à une profondeur déterminée, et sous certaines conditions propres à ce genre de végétation. En constatant la présence de récifs de coraux à diverses hauteurs au-dessus du niveau de la mer, ou à des profondeurs plus ou moins considérables au-dessous de son niveau, il sera naturel de conclure qu'ils ne sont plus là à leur place normale, et que le sol qui les supporte doit avoir été, par quelque agent puissant, ou soulevé ou affaissé de sa position première. Les recherches du géologue anglais à ce sujet embrassent un horizon immense; ce sont toutes les îles comprises entre l'océan Indien et l'océan Pacifique, avec les côtes du triple continent qui les circonscrit, la côte orientale de l'Afrique, les Indes, la côte occidentale de l'Amérique du Sud. — De nombreuses marques de soulèvement, dans l'océan Pacifique, ont été observées aux îles Sandwich, Oahu, Elisabeth, Nihau, Maui, Morakai, Tauai, etc... aux îles de Cook, aux îles Australes, aux îles Sauvage, Navigator, Nouvelles-Hebrides, etc... Dans l'océan Indien, ce sont la Nouvelle-Guinée, les îles Ceram, Timor, Java, Sumatra, Bornéo, les îles Philippines, le nord de Ceylan, de Madagascar, etc..., les côtes de l'Afrique orientale, sur un long espace, différents points des côtes de la mer Rouge, du golfe de Perse, les côtes de l'Amérique méridionale, etc... Les affaissements se seraient fait sentir principalement depuis un point situé près de la limite méridionale du Bas-Archipel jusqu'à la limite septentrionale de l'Archipel de Marshall, espace qui embrasse une longueur de 4500 milles, et en général dans une grande partie de tous les espaces centraux du grand océan Indien et Pacifique. Le nord de l'Australie présenterait la terre la plus brisée du globe, où les portions de soulèvement seraient continuellement entrecoupées et pénétrées de parties affaissées. — La carte qui accompagne l'ouvrage de l'auteur cité indique, par des couleurs différentes, les différents points soulevés ou affaissés. Un coup d'œil sur cette carte suffit pour convaincre qu'il y a une tendance générale à l'alternance dans les aires parallèles pour chaque espèce de mouvement, comme si l'enfoncement d'une partie était une conséquence du soulèvement de l'autre. D'une autre part, il est impossible de ne pas être frappé de l'absence de volcans sur tous les grands espaces supposés d'affaissement, notamment dans les parties centrales de l'océan Indien, dans la mer de Chine, dans l'Océan entre l'Australie et la Nouvelle-Calédonie, dans les archipels Caroline, Marshall, Gilbert, le Bas-Archipel, etc., et, d'un autre côté, de la coïncidence des principales chaînes volcaniques avec les espaces dits de soulèvement; et enfin, dans ce dernier cas, de la présence des débris organiques marins de date récente. Ce fait, du reste, n'a rien d'étonnant, si on se rappelle que la ligne entière de la côte occidentale de l'Amérique méridionale, qui présente la plus grande chaîne volcanique du monde, depuis les environs de l'équateur jusqu'à une distance de 2000 à 3000 milles vers le sud, a été soumise à la même puissance de soulèvement durant la dernière époque géologique. Nous en dirions de même de l'île Luçon, des îles Loo, Choo, du Kamtschatka, où partout les couches d'origine tertiaire récente coïncident avec la présence de volcans. — Ce que nous venons de dire est plus que suffisant pour recommander aux géologues l'ouvrage de M. Darwin.

SOMMAIRE du N° 462.

Le Propriétaire, Redacteur en chef, EUGÈNE ARNOULT.

PARIS. — Imprimerie d'A. René et Comp., rue de Seine, 32.

10e ANNÉE.

BUREAUX A PARIS, Rue Guénégaud, 19.

DIRECTEUR : M. EUGÈNE ARNOULT.

Ce journal se compose de deux Sections distinctes, auxquelles on peut s'abonner séparément.
La 1re Section traite des Sciences proprement dites et de leurs applications : Mathématiques, Astronomie, Physique, Chimie, Zoologie, Botanique, Géologie, etc. — Elle paraît tous les Jeudis par numéros de 8 à 12 pages ou de 16 à 24 colonnes.
La 2e Section traite des Sciences historiques, archéologiques et philosophiques : Archéologie, Ethnographie, Philologie, Économie politique, etc. — Elle paraît le 1er de chaque mois par numéros de 16 à 20 pages ou de 32 à 40 colonnes.
Chaque Section forme par an un volume suivi de tables.

L'Institut,

JOURNAL UNIVERSEL DES SCIENCES
ET DES SOCIÉTÉS SAVANTES
EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER.

1ÈRE SECTION.

Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

N° 463.

10 Novemb. 1842.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL.

	Paris.	Dept.	Etrang.
1re Section.	30 f.	33 f.	38 f.
2e Section..	20	22	24
Ensemble..	40	45	50

PRIX DES COLLECTIONS.

1re Section, Fondée en l'année 1833.
1833-1841, 9 vol. . 108 f.
Toute année séparée. 12

2e Section, Fondée en l'année 1836.
1836-1841, 6 vol. . 48
Toute année séparée. 8

Pour les Dép. et pour l'Étr., les frais de port sont en sus, savoir : 3 ou 4 fr. par vol. de la 1re Section et 2 ou 4 fr. par v. de la 2e Section.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 7 novembre 1842. — Présidence de M. PONCELET.

L'Académie a élu dans cette séance M. Pariset académicien libre en remplacement de M. Pelletier. Les candidats présentés par une commission spéciale étaient en première ligne M. Pariset, en deuxième ligne et par ordre alphabétique, MM. Corabœuf, Faivre et Vallée. Sur 53 votants M. Pariset a réuni 42 suffrages, M. Corabœuf 5, M. Faivre 5, M. Vallée 1.

Lectures.

M. Babinet fait, au nom d'une commission composée de MM. Arago, Mathieu et lui, un rapport sur l'utilité des instruments demandés au ministre de l'instruction publique par M. de Castelnau, pour un voyage d'exploration dans la partie centrale de l'Amérique du Sud. M. de Castelnau est un naturaliste connu par quelques travaux sur les insectes. Les recherches auxquelles il paraît avoir le projet de se livrer dans le voyage qu'il va exécuter aux frais de l'Etat, sont du ressort de l'astronomie, de la météorologie, de la physique du globe. On comprend dès lors qu'il devra s'exercer longtemps avant son départ à l'usage des instruments délicats qu'il a demandés. C'est une précaution indispensable pour que ses observations puissent être reçues avec confiance et soient de quelque utilité pour la science. Tel est aussi le conseil que le rapporteur a donné à M. de Castelnau.

— M. Pouillet lit un mémoire intitulé : *Considerations sur les lois générales de la population.*

— M. Flourens donne lecture du septième mémoire, contenant la suite de ses recherches sur le développement des os. Dans un premier article il examine le rôle de la membrane médullaire ou du périoste interne dans la formation de l'os.

« Je n'ai considéré jusqu'ici, dit-il, la membrane médullaire ou le périoste interne, que comme organe de la résorption des os. Mais ce périoste interne est aussi organe de la formation des os. Cette force propre de formation est surtout évidente (parce qu'elle se trouve alors accrue), quand on a détruit le périoste externe. Deux forces concourent donc à la formation de l'os : la force du périoste externe et la force du périoste interne. Dans l'état normal, dans l'état ordinaire, l'action de chacune de ces deux forces garde ses limites propres : le périoste externe produit ou répare sans cesse l'os extérieur; le périoste interne produit ou répare sans cesse l'os intérieur, le tissu spongieux de l'os. Dans l'état ordinaire, il se fait donc une sorte de contrebalancement entre ces deux forces. Mais si l'on détruit le périoste interne, la force, dès lors accrue et seule en action, du périoste externe, produit tout un os nouveau à l'extérieur de l'os ancien; et si l'on détruit, au contraire, le périoste externe, la force, dès lors accrue et seule en action, du périoste interne, produit tout un os nouveau à l'intérieur de l'os ancien.

Le périoste interne, la membrane médullaire a donc, ainsi que nous l'avons dit en commençant, une force formatrice ou de production.

Les expériences faites avec la garance, continue M. Flourens, nous ont appris que les os se développent par couches successives et superposées. Les expériences que je citerai aujourd'hui sont, relativement à ce point, plus décisives encore.

Relativement au développement des os en longueur, M. Flourens a rapporté, dans un autre mémoire, deux expériences, l'une de Duhamel, l'autre de J. Hunter, qui expliquaient comment il a lieu. Duhamel avait percé le tibia d'un jeune poulet de plusieurs trous, et il avait remarqué qu'au bout d'un certain temps, l'os s'était allongé, mais seulement par ses extrémités : la position rela

DOCUMENTS BIOGRAPHIQUES.

Nos lecteurs paraissent avoir apprécié tout l'intérêt que nous avions trouvé nous-mêmes à grouper, dans ces colonnes de notre journal, des documents historiques de la nature de ceux que nous avons déjà commencé à y publier ; car de plusieurs côtés on nous a témoigné le désir de nous voir reprendre la série des éloges et notices biographiques que nous avions annoncés, et pour la continuation desquels nous attendions de savoir si ce genre d'articles était ou non suffisamment goûté de la plupart de nos lecteurs. Aujourd'hui ce doute est entièrement levé pour nous, et nous nous décidons, en conséquence, à entrer d'une manière suivie dans la voie où nous n'avions encore marché qu'en hésitant. Beaucoup de nos lecteurs semblent même attacher le plus grand prix à trouver réunie, dans nos colonnes, une collection complète des documents biographiques qui concernent tous les noms justement célèbres dans les sciences, toutes les vies qui ont répandu sur elles quelque éclat : documents qui, pour la plupart, restent complétement ignorés du plus grand nombre, et sont souvent peu connus de ceux-là même qui, par le genre de leurs études, auraient le plus d'intérêt à les connaître dans leurs moindres détails. Nous tâcherons de satisfaire à ce désir en choisissant de préférence ces documents, quand nous en aurons le choix, parmi les éloges académiques qui, généralement, offrent plus de garantie d'exactitude, et d'ailleurs sont toujours protégés par l'autorité d'un nom qui seul est une recommandation. Quand ces sources nous manqueront ou seront insuffisantes, nous tâcherons d'y suppléer en recourant à d'autres autorités que nous aurons toujours le soin de choisir imposantes.

En déclarant ce projet comme désormais bien arrêté, nous croyons devoir rappeler une déclaration déjà faite, afin qu'il n'y ait pour aucun de nos lecteurs sujet de craindre que l'introduction de ces colonnes inférieures ne diminue la quantité des matières scientifiques traitées dans le corps du journal. L'espace qu'absorbera le feuilleton sera toujours plus que compensé par l'adjonction de suppléments qui seront calculés en conséquence.

Éloge historique de HAUY, par CUVIER ;

Lu à l'Académie des Sciences de Paris, le 2 juin 1823.

L'histoire des sciences présente quelques époques où l'esprit humain à semblé prendre un essor extraordinaire. Lorsque de longues années d'études paisibles ont accumulé les faits et les expériences, et que les théories qui avaient dominé jusque-là ne les embrassent plus, les idées que l'on se faisait de la nature deviennent en quelque sorte incohérentes et contradictoires ; elles ne forment plus un ensemble, et de toute part l'on éprouve le besoin de trouver entre elles quelque chaînon nouveau. Un génie vient-il alors à naître, assez puissant pour s'élever à des points de vue d'où il saisisse une partie de ces rapports que l'on cherche : il inspire à ses contemporains un courage inconnu ; chacun s'élance avec ardeur dans ce domaine, où de nouvelles routes viennent d'être tracées ; les découvertes se succèdent avec une rapidité croissante ; on dirait que les hommes, qui ont le bonheur d'y attacher leur nom

tre des trous n'avait point changé. J. Hunter avait fait sur le tibla d'un jeune cochon deux trous. Au bout d'un certain temps, l'animal s'était beaucoup accru ; son tibia s'était notablement allongé ; mais la distance entre les deux trous était restée la même. — M. Flourens a répété ces expériences sur des lapins, et a confirmé les résultats de Duhamel et de Hunter. Deux trous ont été pratiqués par lui sur le tibia de plusieurs lapins. L'intervalle entre ces deux trous a été mesuré très-exactement. Et en même temps il perçait aussi le tibia du côté opposé, et il le conservait pour que, lorsque le moment en serait venu, il pût servir de terme de comparaison au bout d'un certain temps. L'intervalle entre les deux trous était resté le même, et cependant l'os s'était allongé de 12 millimètres. On doit donc regarder comme parfaitement établi que l'accroissement des os en longueur se fait par les extrémités, par couches terminales et superposées.

M. Flourens a mis sous les yeux de l'Académie une série de bocaux contenant les preuves matérielles de ces expériences.

Correspondance.

M. Laugier écrit que, depuis le 28 octobre, la nouvelle comète qu'il a découverte a été observée cinq fois, savoir : les 28, 30 octobre, les 2, 4 et 5 novembre. Les éléments paraboliques suivants représentent les observations à deux ou trois minutes près.

Passage au périhélie : déc. 1842.	15, 8 t. m. de Paris.
Distance périhélie.	0, 512
Longitude du nœud ascendant. .	28° 39′
Inclinaison.	74° 31′
Longitude du périhélie. . . .	328° 22′

Sens du mouvement, rétrograde.

Une remarque importante à faire, c'est que ces éléments ressemblent jusqu'à un certain point à ceux d'une comète observée en 1301, dont Pingré calcula l'orbite sur des observations chinoises. — Quoi qu'il en soit de cette remarque, la comète de 1842 s'approche de plus en plus de la terre ; elle s'en éloignera vers le 15 novembre. A cette époque sa distance sera égale aux $\frac{4}{10}$ de la distance du soleil à la terre. On voit déjà depuis plusieurs jours un petit noyau de plus en plus brillant ; mais le prolongement lumineux, la queue, n'a pas augmenté sensiblement depuis le 2 novembre ; il est à peine de 10′ ; la largeur de la nébulosité soustend un angle de 5′ environ.

— M. de Humboldt adresse l'extrait d'une lettre de M. Alderson, à la Société de Géographie de Londres, renfermant les détails d'une opération trigonométrique qui a été faite dans le courant de 1841, pour vérifier la dépression si souvent contestée du niveau de la mer Morte relativement au niveau de la Méditerranée, près de Jaffa. — En voici en peu de mots les résultats.

Le lieutenant Symond, de la marine royale britannique, a fait la triangulation complète de la partie australe de la Syrie, en employant un excellent théodolithe de 7 pouces de diamètre, et il a trouvé comme résultat le niveau de la mer Morte de 1607 pieds anglais (489 mètres) plus bas que la maison la plus élevée de Jaffa. Il y a encore à réduire le faîte de cette maison, et Jaffa même au niveau de la Méditerranée. Mais il pense que définitivement ce niveau sera trouvé supérieur au niveau de la mer Morte à peu près de 1400 pieds anglais (427 mètres), ce qui est le double (?) de la différence qu'on a admise jusqu'ici.

M. Symond et M. Alderson ont terminé la mesure d'une grande base, près de Saint-Jean-d'Acre, et le premier de ces officiers a été employé par le gouvernement anglais à relever trigonométriquement le pays, depuis le cap Blanc jusqu'à l'est du Jourdain et à la mer Morte.

On voit que cette opération trigonométrique tend à confirmer la mesure barométrique dont M. Russegger a publié en 1841 les résultats. Ce voyageur en effet a trouvé le niveau des eaux de la mer Morte de 435^{m} au-dessous de la Méditerranée, celui du lac Tibérias, — 203^{m} ; Jéricho, — 210^{m}. — M. Russegger avait trouvé au-dessus du niveau de la Méditerranée : Hebron, 923^{m} ; — Jérusalem, au couvent des Francs, 804^{m} ; — Bethléem, 818^{m}.

M. de Humboldt rappelle, à ce sujet, ce que nos lecteurs ont appris depuis longtemps, savoir : que le calcul de la dépression du niveau de la mer Caspienne, que par une première opération barométrique M. Parrot fils avait cru de plus de 300 pieds, a été réduit, par la grande opération trigonométrique de MM. Fuss, etc., à 24^{m},752.

— M. Petit transmet une relation de laquelle il résulte que, le 7 septembre dernier, de Lombez à Muret, c'est-à-dire sur une longueur d'environ 4 myriamètres, et sur une largeur d'un myriamètre, il est tombé des grêlons d'une grosseur prodigieuse. La chute de ces grêlons dura de 5 à 6 minutes. Pendant les deux ou trois premières minutes, ce furent d'abord des grêlons présentant la forme d'un segment sphérique. Le diamètre de la sphère était d'environ 5 centimètres, la hauteur du segment de 4 à $3\frac{1}{2}$ centimètres. Après quelques instants d'interruption les petits grêlons furent suivis de grêlons beaucoup plus considérables, qui avaient la forme d'un ellipsoïde de révolution autour du plus grand diamètre : longueur de ce diamètre, 6 centimètres environ ; longueur du petit diamètre, 4 à 5 centimètres. — On prétend qu'à Muret on en a trouvé pesant 80 grammes et à Lombez 203 grammes ; mais il est probable que ces derniers étaient un agglomérat de grêlons. — Les grands comme les petits étaient généralement formés de couches alternativement opaques et diaphanes. Dans plusieurs d'entre eux le noyau central diaphane avait la forme d'un croissant ; les couches opaques paraissaient formées par l'agglomération de petits morceaux de grésil dont le diamètre était d'environ 2 ou 3 millimètres. Cela était surtout apparent sur la couche extérieure, ordinairement opaque, et formée de petits grêlons accolés les uns

appartiennent à une race privilégiée ; leurs disciples, ceux dont la jeunesse a été témoin de ce grand mouvement, croient voir en eux des êtres supérieurs ; et lorsque le temps arrive où ils doivent successivement payer le tribut à la nature, la génération qui demeure pleure en eux une race de héros qu'elle désespère de voir jamais égaler.

Telle a été incontestablement pour les sciences naturelles la fin du dix-huitième siècle.

Les lois du mouvement réduites à une seule formule ; le ciel soumis tout entier à la géométrie ; ses espaces s'agrandissant et se peuplant d'astres inconnus ; la route des globes fixée plus rigoureusement que jamais et dans le temps et dans l'espace ; la terre pesée comme dans une balance ; l'homme s'élevant dans les nues, traversant les mers sans le secours des vents ; les mystères compliqués de la chimie ramenés à quelques faits simples et clairs ; la liste des êtres naturels décuplée dans tous les genres ; leurs rapports établis d'une manière irrévocable sur l'ensemble de leur structure interne et externe ; l'histoire même de la terre, dans les siècles reculés, étudiée enfin sur des monuments, et non moins étonnante dans sa vérité qu'elle avait pu le paraître dans des conceptions fantastiques..... ; spectacle magnifique et inouï qu'il nous a été donné de contempler, mais qui nous rend aussi bien amère la disparition des grands hommes à qui nous en sommes redevables ! Peu d'années ont vu descendre au tombeau les Lavoisier, les Priestley, les Cavendish, les Camper, les de Saussure, les Lagrange ; et qui ne serait effrayé de l'accélération de nos pertes, lorsque quelques mois nous enlèvent Herschel et Delambre, Haüy et Bertholet, et qu'à peine nos forces suffisent pour leur rendre dans le temps prescrit l'hommage qui leur est dû par les Sociétés dont ils firent l'ornement ?

On serait d'autant plus tenté de croire que M. Haüy éprouva cette influence irrésistible de son époque, que ce fut presque sans s'en être douté qu'il fut jeté dans une carrière à laquelle pendant quarante ans il n'avait point songé à se préparer. Au milieu d'occupations obscures, une idée vient lui sourire ; une seule, mais lumineuse et féconde. Dès lors il ne cesse de la suivre : son temps, ses facultés, il lui consacre tout ; et ses efforts obtiennent enfin la recompense la plus magnifique. Aussi nul exemple ne montre-t-il mieux que le sien tout ce que peut opérer de grand, j'oserais presque dire de miraculeux, l'homme qui s'attache avec opiniâtreté à l'étude approfondie d'un objet ; et combien cette proposition est vraie, du moins dans les sciences exactes, que c'est la patience d'un bon esprit, quand elle est invincible, qui constitue véritablement le génie.

René-Just Haüy, chanoine honoraire de Notre-Dame, membre de cette Académie et de la plupart de celles de l'Europe et de l'Amérique, naquit à Saint-Just, petit bourg du département de l'Oise, le 28 février 1743. Il était le frère aîné de feu M. Haüy, si connu comme inventeur des moyens d'is-

aux autres comme les pierres d'une voute. — Les couches concentriques superposées étaient en général au nombre de cinq ou six.

Toute la journée du 7 le ciel avait été beau et le vent au sud-est.

— M. Fizeau écrit qu'il a cherché à se rendre compte des singuliers phénomènes observés par M. Moeser.

« Loin de penser, écrit-il, qu'il faille admettre de nouvelles radiations s'échappant de tous les corps, même dans une obscurité complète, et soumises dans leur émission à des lois toutes spéciales, je suis convaincu qu'aucune espèce de radiation ne doit être invoquée dans l'explication de ces phénomènes, mais qu'il faut plutôt les rattacher aux faits connus qui vont être rappelés.

« 1° La plupart des corps sur lesquels nous opérons ont leur surface revêtue d'une légère couche de matière organique, analogue aux corps gras, et volatile, ou au moins susceptible d'être entraînée par la vapeur d'eau. — 2° Lorsque l'on fait condenser une vapeur sur une surface polie, si les différentes parties de cette surface sont inégalement souillées par des corps étrangers, même en quantité extrêmement petite, la condensation se fait d'une manière visiblement différente sur les différentes parties de cette surface.

« Lors donc que l'on expose une surface polie et pure au contact ou à une petite distance d'un corps quelconque à surface inégale, il arrivera qu'une partie de la matière organique volatile dont cette dernière surface est revêtue sera condensée par la surface polie en présence de laquelle elle se trouve ; et comme j'ai supposé que le corps présentait des inégalités ou des saillies et des creux, c'est-à-dire que ses différents points étaient inégalement distants de la surface polie, il en résultera un transport inégal de la matière organique sur les différents points de cette surface ; aux points correspondants aux saillies du corps la surface polie aura reçu plus, et aux points correspondants aux creux elle aura reçu moins ; il en résultera donc une sorte d'image, mais ordinairement invisible. Si l'on fait condenser alors une vapeur sur cette surface polie, on voit qu'elle se trouve dans les conditions que je rappelais tout à l'heure, et que la condensation va se faire d'une manière visiblement différente sur les différents points, c'est-à-dire que l'image invisible deviendra visible.

« Voilà en raccourci l'idée que mes expériences m'ont conduit à me former au sujet des phénomènes nouveaux observés par M. Moeser. A ce point de vue leur étude présente, sans doute, moins d'intérêt qu'à celui du physicien de Kœnigsberg ; cependant le rôle singulier que paraît jouer ici cette matière organique que l'on retrouve à la surface de presque tous les corps peut faire espérer quelques lumières sur sa nature et ses propriétés encore si peu connues.

— M. G. Barruel adresse une note sur les avantages de la préparation de l'acide sulfurique par le grillage des pyrites de fer.

La préparation de l'acide sulfurique par les pyrites de fer, dans les contrées où cette matière est abondante, pourrait peut être affranchir, au moins en partie, la France du tribut qu'elle paie à l'étranger pour le soufre et l'acide sulfurique fumant de Nordhausen. — Dans une usine de Belgique où l'on fabrique de l'acide sulfurique par ce procédé, et de la soude, les résidus du grillage des pyrites sont mêlés avec un excès de sel marin, après avoir titré leur contenance en sulfate de fer, et l'on chauffe dans un four convenable en recueillant l'acide chlorhydrique ; on retire le sulfate de soude formé par dissolution et cristallisation ; le peroxyde de fer restant est séparé par lavages en deux parties ; la plus ténue, séchée et mêlée avec de la graisse, sert à adoucir les frottements des machines et remplit parfaitement ce but ; la plus grossière est mise en pelotes, séchée et traitée comme minerai de fer au haut fourneau. — Dans les usines où on ne fabrique pas de soude concurremment avec l'acide sulfurique, au lieu de retirer le sulfate de fer des pyrites grillées, il serait plus avantageux de distiller ces résidus, le sulfate de fer s'y trouvant sec pour en retirer l'acide fumant. Il serait très-facile de disposer les appareils de manière à conduire dans les chambres de plomb l'acide sulfureux résultant de la décomposition d'une partie de ce sulfate de fer pendant la distillation ; rien ne serait perdu par ce moyen ; on pourrait toujours tirer parti du calchatar restant après l'opération.

— M. Colladon adresse un mémoire sur la mesure du travail des machines marines et sur la résistance des coques des bateaux à vapeur.

Ce mémoire contient des recherches sur l'exactitude de la méthode déjà proposée par l'auteur pour vérifier le travail réalisé par les machines motrices, et sur son application à la mesure de la résistance spécifique des coques. — Il est renvoyé à l'examen d'une commission, ainsi que deux ou trois autres dont le secrétaire a eu à peine le temps d'indiquer les titres, l'Académie étant pressée de se former en comité secret pour la discussion des candidats présentés par la section de géographie et de navigation, en remplacement de M. de Freycinet.

Nous avons reçu, au sujet de notre compte-rendu de la dernière séance, la lettre suivante de M. Goutt.

« ..... Bien éloigné de vouloir m'attribuer des mérites qui ne m'appartiennent point, et bien moins qu'à M. Pallas, relativement à l'extraction du sucre de maïs, j'ai l'honneur de vous remettre ci-jointe copie de ma réclamation du 31 octobre, près de l'Académie des Sciences, et de vous prier bien instamment de faire connaître par une rectification, dans le plus prochain numéro de votre intéressant journal, que c'est pour le docteur J. Burger, de Clagenfurt, le professeur C. Pictet, de Genève, et M. Henry, de Vesoul, dont les expériences ont été publiées en 1811, que j'ai réclamé l'antériorité, afin que, dans les sciences, chaque mérite reste à sa place... »

---

struire les aveugles-nés ; et tous deux avaient pour père un pauvre tisserand, qui n'aurait probablement pu leur donner d'autre profession que la sienne, si des personnes généreuses n'étaient venues à son secours.

La première amélioration de la fortune de ces deux jeunes gens tint à cette disposition à la piété que l'aîné montra dès ses premières années, et qui a dominé sa vie.

Encore tout enfant, il prenait un plaisir singulier aux cérémonies religieuses, et surtout aux chants de l'église; car le goût de la musique, cet allié naturel des sentiments tendres, se joignait promptement à lui au penchant pour la dévotion. Le prieur d'une abbaye de Prémontrés, principal établissement de son lieu natal, qui avait remarqué son assiduité au service divin, chercha un jour à lier conversation avec lui, et, s'apercevant de la vivacité de son intelligence, il lui fit donner des leçons par quelques-uns de ses moines. Les progrès de l'enfant ayant promptement répondu aux soins de ses maîtres, ceux-ci s'intéressèrent à lui de plus en plus, et firent entendre à sa mère que, si elle pouvait seulement le conduire pour quelque temps à Paris, elle finirait, avec leurs recommandations, par obtenir quelques ressources pour lui faire achever ses études.

A peine cette excellente femme en avait-elle de suffisantes pour subsister quelques mois dans la capitale ; mais elle aima mieux s'exposer à tout que de manquer à l'avenir qu'on lui laissait entrevoir pour son fils. Longtemps cependant sa tendresse ne reçut que de bien faibles encouragements. Un jeune homme, dont le nom devait un jour remplir l'Europe, ne trouva de moyen de vivre qu'une place d'enfant de chœur dans une église du quartier Saint-Antoine. *Ce poste*, disait-il naïvement dans la suite, *eut du moins cela d'agréable que je n'y laissai pas enfouir mon talent pour la musique ;* et en effet, toujours fidèle à ses premiers goûts, il devint bon musicien, et acquit assez de force sur le violon et sur le clavecin, deux instruments dont il s'est toujours amusé. Enfin le crédit de ses protecteurs de Saint-Just lui procura une bourse au collége de Navarre, et ce fut seulement alors qu'il lui fut possible de vaquer régulièrement à son instruction classique.

Sa conduite et son application lui valurent à Navarre le même intérêt qu'à Saint-Just, et à l'époque où il cessa d'y être écolier les chefs de la maison lui proposèrent de devenir un de leurs collaborateurs. On l'employa comme maître de quartier, et, aussitôt qu'il eut pris ses degrés, on lui confia la régence de quatrième, lorsqu'il n'était encore âgé que de 21 ans. Quelques années après, il passa au collége du cardinal Lemoine, comme régent de seconde ; et c'était à ces fonctions utiles, mais modestes, qu'il semblait avoir borné son ambition. A la vérité il avait pris à Navarre, sous feu M. Brisson, de cette Académie, un certain goût pour les expériences de physique, et à ses moments de loisir il en faisait quelques-unes d'électricité ; mais c'était pour lui un délassement plutôt qu'une étude ; quant à l'histoire naturelle propre-

Nous lisons en effet dans cette lettre :

« . . . Le docteur Burger, professeur d'agriculture à Clagenfurth, d'après la *Bibliothèque Britannique*, t. XVI, p. 71, année 1811, avait reconnu :

« 1° Que, lorsque la fleur du maïs est formée, les tiges fournissaient trois fois plus de jus et de sirop qu'après la maturité du grain; — 2° que le produit d'un journal de 1600 toises carrées, de terrain sec, bien exposé au soleil et non fumé depuis deux ou trois ans, en espaçant les grains à 2 ou 3 pouces, les lignes à 18 pouces, et en coupant les tiges ras terre au moment de la *pleine fleur*, que ce produit était, savoir : en tiges brutes, de 44 800 livres; en tiges nettes, c'est-à-dire dépouillées des feuilles et des fleurs, qui ne contiennent point de sucre, de moitié, ou 22 400 livres; en jus exprimé, de 45 pour 100, ou 10 080 livres; en sirop dépuré et concentré, du 12ᵉ, ou 840 livres; et en cassonade, d'environ moitié, qu'il soumit au terrage; — 3° que, quand la graine se formait, la plus grande partie de la matière sucrée disparaissait, et qu'après la maturité du grain le produit était réduit : celui du jus à 3582 livres, celui du sirop à 298 livres, et que la cristallisation du sucre était plus difficile; — 4° que la coupe des tiges vertes, dans la dernière quinzaine de juillet, faisait place à une récolte de fourrage; qu'en distillant les 10 080 livres de jus exprimé et fermenté, on obtient 1104 livres de la meilleure eau-de-vie; et seulement le quart de ce produit des tiges sèches qui ont porté grain.

« Il observa que l'emploi de la chaux vive ou caustique, pour l'épuration, dans la proportion de 14 à 15 grains par livre de jus, faisait monter et déborder les sirops en évaporation hors de la chaudière, le colorait en roux sombre, lui donnait un goût de brûlé amer, et rendait la cristallisation difficile; qu'en se servant de la chaux éteinte en poudre fine, entièrement carbonatée par exposition à l'air, pendant près d'une année, il obtint un sirop jaune clair, d'un goût plus pur, une cristallisation régulière, et une cassonade, enfin un sucre que le palais le plus exercé ne put discerner de celui de cannes. (Cette observation, qui n'a pas été assez publiée, est très-importante pour les sucreries, où l'action de la chaux caustique, activée longuement par une température qui croît avec la concentration, convertit quantité de sucre cristallisable en mélasse.)

« Le prof. M. Ch. Pictet, de Genève, d'après la même *Bibliothèque Britannique*, t. XVI, pages 225 et 328, de 1811, en répétant les expériences précitées du docteur Burger, obtint en effet : 1° en juillet, d'une première récolte de tiges vertes en fleurs, surabondantes de près de moitié, sur un terrain dont la mesure n'est pas indiquée, 867 livres de tiges nettes, et pour produits 385 livres de jus, ou 44 $\frac{1}{2}$ pour 100, 38 livres 3 onces de sirop, ou le 10ᵉ; — 2° le 16 septembre, d'une deuxième récolte, après celle du grain, 334 livres de tiges sèches, et pour produits 81 livres $\frac{1}{4}$ de jus, ou 24 $\frac{1}{3}$ pour 100; 9 livres 2 onces de sirop, ou les $\frac{1}{9}$.

« Observant : 1° que par ce procédé le produit en sucre était presque pur bénéfice, les produits étant peu de chose; que le produit en grains demeurait à peu près aussi abondant, et qu'immédiatement après sa récolte les semailles de froment pouvaient succéder; — 2° qu'en cultivant uniquement en vue du sucre, le *produit de l'arpent métrique* serait de 306 à 376 kilogr. de sirop, c'est-à-dire d'environ 153 à 188 kilogr. de moscouade; un fourrage excellent en tout, vers la mi-juillet; et de plus, en faisant place, une autre récolte de raves, de blé noir ou de vesces.

« M. Henry, de Vesoul (Haute-Saône), d'après les *Archives des Découvertes*, t. IV, p. 592, de 1811, avait retiré des tiges de maïs 12 kilogr. de moscouade, qui lui donnèrent 9 kilogr. de sucre terré.

« Tels sont les faits précis et mesurés, acquis à la science en la seule année 1811, c'est-à-dire depuis plus de trente ans. »

SOCIÉTÉ CHIMIQUE DE LONDRES.

Extrait des séances des 1ᵉʳ et 15 février et 17 mai 1842.

Dans la première de ces séances la Société a entendu un mémoire de son secrétaire, M. Robert Warrington, sur les changements de couleurs qui s'opèrent dans le biniodide de mercure.

Tout le monde sait que, quand on ajoute une solution d'iodide de potassium à une solution de bichloride de pernitrate de mercure, il se forme un précipité jaune, passant rapidement à l'écarlate; ce précipité est le biniodide de mercure. Il est soluble dans un excès de chacun des agents employés à sa production, et, si cette solution est favorisée par la chaleur, le biniodide peut être obtenu, à mesure que la solution se refroidit, en cristaux d'un beau rouge écarlate, ayant la forme octaèdre avec une base carrée ou ses modifications. Si ce biniodide, précipité, est soumis, à l'état sec, à l'action de la chaleur, il devient d'une couleur jaune-pâle brillante; il fuse et se transforme en un liquide couleur d'ambre foncé, et abandonne des vapeurs qui se condensent sous forme de plaques rhomboïdales de la même couleur jaune. Ces cristaux, par un trouble mécanique provenant soit de l'inégale contraction de leurs molécules en refroidissant, soit de l'épaisseur variable dans l'épaisseur d'un même cristal, soit enfin d'une désintégration partielle, reviennent bientôt à la couleur écarlate originaire du précipité, le changement commençant dans le dernier cas par le point de rupture, et s'étendant ensuite sur toute la masse des cristaux. On peut toutefois souvent la conserver pendant long-temps à l'état jaune, lorsqu'on sublime lentement et qu'on n'expose pas au contact d'autres substances, ce qu'il est facile de faire en conduisant la sublimation en vases clos, et en laissant alors les cristaux sans y toucher.

La reprise de la couleur écarlate a été attribuée à une altéra-

---

ment dite, il n'en avait aucune connaissance et ne songeait nullement à s'en occuper.

Une seconde particularité remarquable de son histoire, c'est que ce fut encore aux dispositions affectueuses de son cœur qu'il dut d'entrer dans une carrière qui lui est devenue si glorieuse, en sorte qu'il est littéralement vrai de dire que, dans tous leurs degrés, sa renommée et sa fortune ont été des récompenses de ses vertus.

Parmi les régents du cardinal Lemoine se trouvait alors Lhomond, homme savant, qui s'était consacré par piété à l'instruction de la jeunesse. Fort capable d'écrire et de parler pour tous les âges, il ne voulut point s'élever au-dessus de la sixième, et n'a composé que de petits ouvrages destinés aux enfants, mais qui, par leur clarté et le ton simple qui y règne, ont obtenu plus de succès que beaucoup d'ouvrages à prétentions. Une grande conformité de caractère et de sentiments engagea M. Haüy à le choisir pour son ami de cœur, et pour son directeur de conscience; dévoué à lui comme un fils, il le soignait dans ses affaires, dans ses maladies, et l'accompagnait dans ses promenades. Lhomond aimait la botanique, et M. Haüy, qui à peine en avait entendu parler, éprouvait chaque jour le chagrin de ne pouvoir donner à leur commerce cet agrément de plus. Il découvrit dans une de ses vacances qu'un moine de Saint-Just s'amusait aussi des plantes. A l'instant il conçut l'idée de surprendre agréablement son ami, et, dans cette seule vue, il pria ce religieux de lui donner quelques notions de la science, et de lui faire connaître un certain nombre d'espèces. Son cœur soutint sa mémoire; il comprit et retint tout ce qui lui fut montré, et rien n'égala l'étonnement de Lhomond lorsqu'à sa première herborisation Haüy lui nomma en langage de Linnæus la plupart des plantes qu'ils rencontrèrent et lui fit voir qu'il en avait étudié et détaillé la structure.

Dès lors tout fut commun entre eux, jusqu'aux amusements, mais dès lors aussi M. Haüy devint tout de bon naturaliste, et naturaliste infatigable. On aurait dit que son esprit s'était éveillé subitement pour ce nouveau genre de jouissance. Il se prépara un herbier, avec des soins et une propreté extraordinaires (1), et s'habitua ainsi à un premier emploi des méthodes. Le Jardin du Roi était voisin de son collége; il était naturel qu'il s'y promenât souvent. Les objets nombreux qu'il y vit étendirent ses idées, l'exercèrent de plus en plus au classement et à la comparaison. Voyant un jour la foule entrer à la leçon de minéralogie de M. Daubenton, il y entra avec elle, et fut charmé d'y trouver un sujet d'étude plus analogue encore que les plantes à ses premiers goûts pour la physique.

(1) Il y employa des procédés particuliers qui ont conservé jusqu'à présent la couleur des fleurs. Voyez ses observations sur *la manière de faire des herbiers*, dans le volume de l'Académie de 1785, pag. 210.

SUPPLÉMENT.

tion dans la disposition moléculaire des cristaux, et c'est dans le but de déterminer nettement ce point que M. Warrington a entrepris les recherches microscopiques suivantes.

Lorsqu'une certaine quantité de biniodide est sublimée, les cristaux qui en résultent sont d'une structure très-compliquée, consistant en plaques rhombes de différentes dimensions superposées, quelquefois empiétant les unes sur les autres, et présentant ainsi de grandes variations dans les épaisseurs, mais généralement laissant l'angle extrême et les deux arêtes latérales nettes et bien définies. La longueur de ces cristaux était environ 0,015 de pouce. En refroidissant, le premier changement qu'on observe est ordinairement un point écarlate qui commence à l'angle extrême et s'étend graduellement à l'intérieur, en conservant toujours une ligne parfaitement définie dans sa marche.

Afin d'obtenir ces cristaux sous une forme mieux définie et plus nettement développée, M. Warrington a fait construire une petite auge en verre, avec deux portes ou trappes de même matière, laissant l'espace seulement pour loger entre elles un papier épais. Avec cet appareil il était facile d'opérer les sublimations et de soumettre au microscope tous les changements ultérieurs qui pourraient se manifester. Il a obtenu ainsi des cristaux admirablement définis et parfaits, ayant la forme de prismes rhombes droits. Alors on a pu observer les phénomènes intéressants que voici.—Une ligne écarlate définie, de largeur variable, s'élance en travers du cristal, et s'étend ensuite graduellement dans toute sa structure, en marchant constamment suivant une ligne bien définie, jusqu'à ce que le tout ait changé de couleur. Dans beaucoup de cas, après que le cristal a éprouvé cette métamorphose, on y aperçoit encore deux angles distincts et parfois on y voit deux arêtes. Cette observation doit dans tous les cas dépendre entièrement de la position du cristal relativement à l'œil de l'observateur.—Ces phénomènes semblent prouver que le changement dans la couleur de ce composé provient de ce que les plaques du cristal ont été séparées l'une de l'autre par les moyens indiqués dans la direction de leurs clivages; et ce qui confirme cette opinion, c'est que les lames ainsi séparées peuvent, par une application soudaine de la chaleur, être ressoudées ensemble, ce qui rétablit la couleur rouge sans altérer sensiblement les dimensions du cristal, et n'y produit qu'un léger arrondissement des arêtes par une sublimation partielle.

Quand la température est élevée lentement, et que la sublimation est conduite avec beaucoup de soin, une grande portion des cristaux rouges prennent une forme totalement différente, celle d'octaèdres à base carrée. Si toutefois on élève subitement la chaleur, toute la masse de cristaux sublimés est jaune et de forme rhombe. Il est évident, d'après ces faits, que le biniodide de mercure a deux vapeurs qui sont dégagées à des températures différentes, et aussi qu'il est dimorphe, faits qui sont appuyés par quelques expériences de M. Frankenheim, qui a soigneusement étudié ce sujet.

D'après cette circonstance que le premier effet qui se présente pour préparer cet iodide par précipitation est la production d'une poudre jaune qui passe rapidement de la couleur orangée à l'écarlate, M. Warrington a aussi été amené à soumettre ce phénomène à un examen microscopique, et, avec ce précieux instrument, il a obtenu des résultats qu'il eût été difficile de prévoir. Le précipité était en petits grains cristallins, et la première démarche dans cette recherche a été d'effectuer sa formation dans le champ même du microscope, de manière à observer directement, à mesure qu'ils se présentaient, les changements de couleur dont il a été question; c'est ce qu'on a fait de la manière suivante.

Une lame de verre à vitre ordinaire, de trois pouces de longueur sur un et demi de largeur, et portant une autre lamelle sur un de ses bords, agissant comme un coulisseau, ayant été disposée convenablement, on a placé dessus une goutte du sel de mercure; cela fait, on a recouvert celle ci d'une lamelle de verre extrêmement mince, d'un pouce environ de longueur sur un demi-pouce de largeur, et le tout a été ajouté au foyer de l'instrument; l'iodide de potassium a été alors introduit par l'action capillaire entre les verres. Au moment où les solutions ont été en contact, des myriades de petits cristaux jaune pâle, ayant la même forme rhombe que ceux obtenus par sublimation, se sont formés en ligne courbe en travers du champ, et se sont étendus lentement; par une forte lumière transmise, les mêmes cristaux paraissaient incolores, mais lorsqu'on les examinait à la lumière réfléchie, leur couleur jaune pâle devenait facilement apparente. Au bout de quelques instants un changement fort extraordinaire commença; les cristaux qui avaient été jusque là nets et bien définis commencèrent à se dégrader sur les arêtes, comme s'il survenait quelque action dissolvante; ils diminuèrent de volume, et enfin disparurent entièrement; mais, à mesure que cette solution s'opérait, un grand nombre de cristaux rouges apparaissaient en se formant sur le champ à des distances régulières dans les points où les cristaux jaunes disparaissaient, et occupant leur place. Ces cristaux rouges, qui paraissent se former par la désintégration, par l'intermède d'une solution, de ceux primitivement produits, avaient une forme octaèdre à base carrée exactement semblable à ceux produits par une sublimation soignée à une basse température, mais modifiée d'une manière élégante.

Par la lumière polarisée les phénomènes qui viennent d'être décrits étaient d'une beauté admirable, les cristaux jaunes présentaient les couleurs les plus magnifiques et les plus brillantes, variant de teinte avec les épaisseurs des plaques cristallines, et ayant sur le champ noir l'aspect des gemmes les plus précieuses. Les cristaux rouges ne paraissent pas être affectés par la lumière

---

Mais le Jardin du Roi avait un grand nombre d'élèves, et M. Daubenton beaucoup d'auditeurs qui laissèrent la botanique et la minéralogie ce qu'elles étaient. Peut-être savaient-ils l'une et l'autre mieux que M. Haüy, parce qu'ils les avaient étudiées de meilleure heure: mais cette habitude plus longue était précisément ce qui les avait familiarisés avec des difficultés qu'ils finissaient, à force d'habitude, par ne plus apercevoir. Ce fut pour avoir appris ces sciences plus tard, que M. Haüy les envisagea autrement. Les contrastes, les lacunes dans la série des idées frappèrent vivement un bon esprit, qui, à l'époque de sa force, se jetait tout d'un coup dans une étude inconnue. Il s'étonnait profondément de cette constance dans les formes compliquées des fleurs, des fruits, de toutes les parties des corps organisés, et ne concevait pas que les formes des minéraux, beaucoup plus simples, et pour ainsi dire toutes géométriques, ne fussent point soumises à de semblables lois; car, en ce temps-là, on ne connaissait pas même encore cette espèce de demi-rapprochement que propose Romé Delisle, dans la seconde édition de sa *Cristallographie* (1). Comment, se disait M. Haüy, la même pierre, le même sel se montrent-ils en cubes, en prismes, en aiguilles, sans que leur composition change d'un atome, tandis que la rose a toujours les mêmes pétales, le gland la même courbure, le cèdre la même hauteur et le même développement?

Ce fut lorsqu'il était rempli de ces idées qu'examinant quelques minéraux chez un de ses amis, M. Defrance, maître des comptes, il eut l'heureuse maladresse de laisser tomber un beau groupe de spath calcaire cristallisé en prismes. Un de ces prismes se brisa de manière à montrer sur sa cassure des faces non moins lisses que celles du dehors, et qui présentaient l'apparence d'un cristal nouveau tout différent du prisme pour la forme. M. Haüy ramasse ce fragment; il en examine les faces, leurs inclinaisons, leurs angles. A sa grande surprise il découvre qu'elles sont les mêmes que dans le spath en cristaux rhomboïdes, que dans le spath d'Islande.

Un monde nouveau semble à l'instant s'ouvrir pour lui. Il rentre dans son cabinet, prend un spath cristallisé en pyramide hexaèdre, ce que l'on appelait *dent de cochon*; il essaie de le casser, et il en voit encore sortir ce rhomboïde, ce spath d'Islande; les éclats qu'il en fait tomber sont eux-mêmes de petits rhomboïdes. Il casse un troisième spath, celui que l'on nommait *lenticulaire*: c'est encore un rhomboïde qui se montre dans le centre, et des rhomboïdes plus petits qui s'en détachent.

Tout est trouvé! s'écrie-t-il; les molécules du spath calcaire n'ont qu'une seule et même forme: c'est en se groupant diversement qu'elles composent ces cristaux dont l'extérieur si varié nous fait illusion. Et partant de cette idée, il lui fut bien aisé d'imaginer que les couches de ces molécules s'empilant les unes sur les autres, et se rétrécissant à mesure, devaient former de nouvelles pyramides, de nouveaux polyèdres, et envelopper le premier cristal comme

(1) Elle n'a paru qu'en 1783.

polarisée, au moins en tant qu'il s'agit d'un développement de couleurs.

Le pouvoir amplifiant employé dans ces recherches a été, dans les expériences sur les cristaux sublimés, de 200 fois les dimensions linéaires ou les diamètres; et, dans celles sur les composés précipités, de 630 diamètres.

— Dans la séance du 15, M. Henri Croft a donné lecture de la note suivante sur un nouvel oxalate de chrome et de potasse.

On sait qu'en 1830 M. W. Turner découvrit par hasard un sel composé d'oxalate d'oxyde de chrome et d'oxalate de potasse. Les propriétés optiques de ce sel sont curieuses; elles ont été examinées par M. Brewster. M. Grégory a aussi découvert de son côté le même sel, et a proposé une méthode beaucoup plus commode que celle indiquée par M. Turner, qui consistait à ajouter de l'acide oxalique à une solution de bichromate de potasse, jusqu'à ce que l'effervescence eût cessé; la solution prenait une couleur vert-foncé ou noire, et l'évaporation fournissait de beaux cristaux du sel noir. M. Grégory supposait qu'il consistait en 3 équivalents d'acide oxalique, 2 de potasse, 1 d'oxyde de chrome et 6 d'eau. Sa véritable composition,

$$3\,(KO,\ C_2\ O_3) + Cr_2\ O_3,\ 3C_2\ O_3 + 6HO,$$

a été démontrée par MM. Graham et Mitscherlich, qui ont de plus préparé un grand nombre de sels composés semblablement.

« En cherchant à préparer le sel noir par la méthode de M. Turner, dit M. Croft, je n'ai jamais pu réussir complétement; mais j'ai obtenu à la place, lorsque j'employais une solution chaude très-concentrée de bichromate, un précipité granuleux rouge, qui s'est trouvé être le nouveau sel qui fait l'objet de cette note. La meilleure méthode peut-être pour le préparer est celle décrite ci-dessus, savoir : l'emploi d'une solution aussi concentrée que possible de bichromate, cas dans lequel le sel cristallise par le refroidissement. Le sel précipité a besoin d'être redissous dans une petite quantité d'eau pour le faire cristalliser de nouveau; mais c'est un des sels les plus difficiles à cristalliser qu'on connaisse. Dans neuf cas sur dix il se sépare sous forme d'une poudre granulaire bleu-grisâtre, et il paraît que ce n'est que dans des circonstances particulières, mais qu'il m'a été impossible de découvrir, qu'il cristallise bien. Il ne paraît pas cristalliser mieux par une évaporation spontanée que dans une solution très-concentrée, mais il semble toutefois se former plus régulièrement dans un air chaud, par exemple en été. Les plus beaux cristaux sont généralement formés à la surface des solutions; ils sont très-petits, en forme de plaques triangulaires; quand les cristaux se forment en masse au fond du liquide, les plaques sont plus épaisses, mais leur forme est moins distincte. Le sel est d'une couleur rouge foncé tant par réflexion que par réfraction; mais leur solution est verte, ou même noire, quand elle est concentrée, par la lumière réfléchie, et rouge par la lumière transmise. La solution, tant qu'elle est bouillante, reste rouge, et il en est de même avec le sel noir, ce qui démontre que l'oxyde pourpre de chrome, contenu dans ces sels, n'est pas converti par la chaleur de l'ébullition dans la modification verte; l'oxyde pourpre doit, toutefois, comme on sait, d'abord entrer en combinaison avec l'acide oxalique, car le sel noir ne peut jamais s'obtenir en dissolvant l'oxyde vert de chrome dans le bioxalate de potasse. — Une solution de potasse caustique ajoutée à la solution du sel rouge la rend vert-clair, mais n'y produit pas de précipité jusqu'à ce qu'on la fasse bouillir, moment auquel la plus grande partie de l'oxyde de chrome se précipite. Les carbonates alcalins changent en partie sa couleur de la même manière, mais n'en précipitent pas aussi facilement l'oxyde. L'ammoniaque n'y cause pas de précipité, non plus que le chloride de calcium, à cause de la formation de l'oxalate de chrome et de chaux de Dingler. Lorsqu'on ajoute de l'ammoniaque, il se forme un précipité vert contenant de l'oxyde de chrome.

« Ce sel renferme une grande quantité d'eau de cristallisation, qu'on n'en peut expulser que par une forte chaleur, comme dans le sel noir de Graham. Il en perd environ 15 à 16 pour 100, à 100°, et 19 pour 100 à 200° C. Les dernières portions d'eau ne peuvent être chassées qu'à 300°. Près de ce dernier point le sel commence à se décomposer, et par conséquent la détermination de l'eau y devient un peu difficile.

0,9986 gram.	de sel ont perdu		0,2638	d'eau	= 26,42	pour 100
0,7481	—	—	0,1965	—	= 26,27	—
0,8971	—	—	0,2532	—	= 28,22	—

« La détermination de l'oxyde de chrome et celle de la potasse ont été exécutées de la manière suivante. Le sel a été chauffé au rouge, et dans cette opération on a apporté un très-grand soin, parce que ce sel possède la propriété curieuse de se décomposer avec une violence considérable, sans explosion, en une poudre verte, qui, à moins que la chaleur ne lui soit appliquée graduellement, se répand au dehors du creuset, ce qui fait manquer l'analyse. Quand la température est élevée graduellement, les cristaux conservent leur forme, mais ils deviennent aussi d'une couleur vert foncé brillant. Aussitôt que la décomposition des oxalates commence, ils se résolvent en une poudre vert clair, qui, quand on la chauffe plus fortement, passe au brun. En vases clos, il se forme du carbonate de potasse; en vases ouverts, lorsque la chaleur est soutenue pendant quelque temps, il se produit du chromate. Ce chromate doit être enlevé par l'eau, réduit, et l'oxyde de chrome précipité par l'ammoniaque; dans cette opération, toutefois, il vaut mieux évaporer la solution ammoniacale jusqu'à siccité, attendu que l'ammoniaque dissout toujours une petite quantité d'oxyde. Cette méthode est préférable à celle ordinairement employée (Chimie Analytique de M. Henry Rose); les sels d'ammoniaque et de potasse doivent être dissous, évaporés, l'am-

d'un autre cristal où le nombre et la figure des faces extérieures pourraient différer beaucoup des faces primitives, suivant que les couches nouvelles auraient diminué de tel ou tel côté et dans telle ou telle proportion.

Si c'était là le véritable principe de la cristallisation, il ne pouvait manquer de régner aussi dans les cristaux des autres substances; chacune d'elles devait avoir des molécules constituantes identiques, un noyau toujours semblable à lui-même, et des lames ou des couches accessoires, produisant toutes les variétés. M. Haüy ne balance pas à mettre en pièces sa petite collection; ses cristaux, ceux qu'il obtient de ses amis éclatent sous le marteau. Partout il retrouve une structure fondée sur les mêmes lois. Dans le grenat, c'est un tétraèdre; dans le spath fluor, c'est un octaèdre; dans la pyrite, c'est un cube; dans le gypse, dans le spath pesant, ce sont des prismes droits à quatre pans, mais dont les bases ont des angles différents, qui forment les molécules constituantes; toujours les cristaux se brisent en lames parallèles aux faces du noyau; les faces extérieures se laissent toujours concevoir comme résultant du décroissement des lames superposées, décroissement plus ou moins rapide, et qui se fait tantôt par les angles, tantôt par les bords. Les faces nouvelles ne sont que de petits escaliers ou que de petites séries de pointes produites par les retraites de ces lames, mais qui paraissent planes à l'œil à cause de leur ténuité. Aucun des cristaux qu'il examine ne lui offre d'exception à sa loi. Il s'écrie une seconde fois, et avec plus d'assurance : *Tout est trouvé!*

Mais pour que l'assurance fût complète, une troisième condition devait être remplie. Le noyau, la molécule constituante, ayant chacun une forme fixe, et géométriquement déterminable dans ses angles et dans les rapports de ses lignes, chaque loi de décroissement devait produire aussi des faces secondaires déterminables, et même le noyau et les molécules étant une fois donnés, on devait pouvoir calculer d'avance les angles et les lignes de toutes les faces secondaires que les décroissements pourraient produire. En un mot, il fallait ici, comme en astronomie, comme dans toute la physique, pour que la théorie fût certaine, qu'elle expliquât avec précision les faits connus, et qu'elle prévît avec une précision égale ceux qui ne l'étaient pas encore.

M. Haüy sentait cela; mais depuis quinze ans qu'il passait la meilleure partie de ses journées à enseigner le latin, il avait presque oublié le peu de géométrie qu'on lui avait montré au collége. Il ne s'effraya point, et se mit tranquillement à la rapprendre. Lui qui avait si vite appris la botanique, pour plaire à son ami, sut promptement autant de géométrie qu'il lui en fallait pour compléter sa découverte, et dès ses premiers essais il se vit pleinement récompensé. Le prisme hexaèdre qu'il avait cassé par mégarde lui donna, par une observation ingénieuse et des calculs assez simples, une valeur fort approchée des angles de la molécule du spath; d'autres calculs lui donnèrent ceux des faces qui s'y ajoutent par chaque décroissement, et, en appliquant l'instrument aux cristaux, il trouva les angles précisément de la mesure que donnait le calcul. Les faces secondaires des autres cristaux se déduisaient tout aussi facilement de leurs faces primitives; il reconnut même que presque toujours, pour pro-

moniaque chassé et la potasse dosée soit à l'état de chloride, soit au moyen du platine. L'acide oxalique doit être déterminé en faisant bouillir le sel avec de l'acide sulfurique, ainsi que l'a proposé M. Graham.

« Le sel ne cristallisant qu'avec une extrême difficulté, il arrive rarement qu'on obtienne une substance parfaitement homogène pour en faire l'analyse; d'ailleurs cette méthode analytique est un peu compliquée, et par conséquent les analyses ne s'accordent pas entre elles aussi exactement qu'on l'eût désiré.

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	
Cr_2O_3	21,80	21,83	23,11	22,05	21,10	24,11	
KO	13,18	13,11	12,22	12,92			40,89
C_2O_3	37,00	36,98					

« L'eau obtenue au moyen d'autres expériences est :

HO 26,42 26,27 28,22.

« La formule la plus plausible est :

$$KO, C_2H_3 + Cr_2O_3, 3C_2O_3 + 12HO.$$

C_2O_3	4	1811,50	38,098
Cr_2O_3	1	1003,63	21,107
KO	1	589,92	12,405
HO	12	1349,75	28,390
		4754,80	100,000

« Ce résultat diffère de celui du sel noir, en ce qu'il renferme 1 atome d'oxalate basique au lieu de 3. On peut dire qu'il est, relativement au sel noir, dans le même rapport que les métaphosphates sont aux phosphates. Il est évident, par conséquent, que, si nous ajoutions 2 atomes d'oxalate de potasse à 1 atome de sel rouge, nous devrions obtenir le sel noir, ce qui arrive en effet.

« 2,37 gram. de sel rouge ont été mêlés avec 1,15 gram. d'oxalate de potasse (ou en proportions atomiques); la solution ayant été bouillie et évaporée a fourni 3,113 gram. du sel noir en beaux cristaux parfaitement purs; suivant la théorie on n'aurait dû obtenir que 3,070. Le poids du sel noir doit être égal à celui du sel rouge, *plus* 2 atomes d'oxalate anhydre de potasse, *moins* 6 atomes d'eau. L'accord de l'expérience avec le calcul parle en faveur de l'exactitude de la formule précédente, dans laquelle on ne pourrait sans cela avoir une aussi grande confiance.

« La constitution de ce sel m'a conduit, ajoute M. Croft, à considérer la théorie de sa formation, ainsi que celle du sel noir, d'autant mieux qu'en employant les formules connues pour faire le sel noir je n'étais jamais parvenu qu'à l'obtenir en mélange avec d'autres corps.

« Pour former le sel rouge de bichromate de potasse, il faut 7 atomes d'acide oxalique, $KO, 2CrO_3$ et $7C_2O_3 = KO, C_2O_3 + Cr_2O_3, 3C_2O_3$ et $3C_2O_3 + 3O$ ou $6C_2$. En mêlant les deux substances dans cette proportion j'obtenais un sel rouge parfaitement pur. Il est évident que 7 atomes d'acide oxalique, soit libre, soit en combinaison avec la potasse, doivent être employés dans la préparation du sel noir. Aucune des formules données pour préparer le sel noir ne s'accorde avec cela. M. Grégory indique 190 parties de bichromate de potasse, 175,5 parties d'acide oxalique cristallisé, et 517 parties de bioxalate de potasse, c'est-à-dire 1 atome de bichromate, 2 atomes d'acide oxalique et 3 de bioxalate de potasse. En faisant l'essai de ces doses, j'ai obtenu un mélange de sel noir avec de l'oxalate et du chromate de potasse. M. Graham a proposé 1 partie de bichromate, 2 parties de bioxalate, et 2 d'acide oxalique cristallisé. D'après ces proportions il reste une grande quantité de chromate de potasse non décomposé, qui exige, si on prend 19 grains de bichromate, 23 grains de bioxalate, et 16 grains d'acide oxalique cristallisé, exactement 36 grains d'acide oxalique cristallisé, pour effectuer une décomposition parfaite, et exigeant au total 52 grains d'acide oxalique.

« Suivant la formule que je propose, il faut :

19 grains de bichromate de potasse,
23 — oxalate de potasse,
55 — acide oxalique cristallisé.

Si l'on prend les sels dans ces proportions, on n'obtient que du sel noir; mais il vaut mieux toutefois évaporer le tout à siccité, puis redissoudre.

« Je n'ai pu parvenir à obtenir un sel intermédiaire, savoir : $2KO, C_2O_3 + Cr_2O_3, 3C_2O_3$. Ce sel, s'il existe, devrait être produit par 2 atomes de chromate de potasse et 8 atomes d'acide oxalique. J'ai toutefois obtenu de l'oxalate de potasse et du sel rouge. Un sel semblable existe peut-être avec l'oxyde de fer, mais il ne cristallise pas. En dissolvant du sesquioxyde de fer dans du quadroxalate de potasse, on obtient une solution qui par la dessiccation donne une masse brune gommeuse, sans traces de cristallisation. »

— Dans la séance du 17 mai, la Société a entendu les observations suivantes de M. R. Warrington, qui se rapportent au sujet précédent.

« J'ai obtenu, en 1832, l'oxalate rouge de chrome et de potasse par la même méthode que celle décrite par M. Croft, c'est-à-dire en cherchant à préparer l'oxalate bleu-noir de chrome et de potasse par le procédé donné d'abord par M. Turner. La difficulté de se procurer ce sel en cristaux d'une dimension quelconque a été suffisamment indiquée par M. Croft. J'ai seulement à présenter ici une observation qui ne s'accorde pas avec une assertion de M. Croft, mais qui confirme toutefois les résultats de son analyse. je veux parler de cette assertion que ces sels doubles de chrome ne peuvent être formés par la combinaison directe de leurs ingrédients. Le procédé que j'ai suivi a consisté à faire digérer l'hy-

---

duire les faces secondaires, il suffit de décroissements dans des proportions assez simples, comme le sont en général les rapports des nombres établis par la nature. Ce fut alors que pour la troisième fois, et désormais sans hésitation, il put se dire : *J'ai tout trouvé!* et ce fut alors aussi qu'il prit la confiance de parler de ses découvertes à son maître, M. Daubenton, dont jusqu'alors il avait suivi les cours modestement et en silence. On peut juger avec quelle faveur elles furent accueillies; M. de Laplace, à qui M. Daubenton en fit part, en prévit à l'instant toutes les conséquences, et se hâta d'encourager l'auteur à venir les présenter à l'Académie (1).

Ce n'est pas à quoi il fut le plus aisé de déterminer M. Haüy. L'Académie, le Louvre étaient pour le bon régent du cardinal Lemoine une sorte de pays étranger qui effrayait sa timidité. Les usages lui étaient si peu connus qu'à ses premières lectures il y venait en habit long, que les anciens canons de l'Église prescrivent, dit-on, mais que depuis longtemps les ecclésiastiques qui n'étaient point en fonctions curiales ne portaient plus dans la société. A cette époque de légèreté, quelques amis craignirent que ce vêtement ne lui ôtât des voix; mais, pour le lui faire quitter (et c'est encore ici un trait de caractère), il fallut qu'ils appuyassent leur conseil de l'avis d'un docteur de Sorbonne. « Les anciens canons sont très-respectables, lui dit cet homme sage; mais en « ce moment ce qui importe, c'est que vous soyez de l'Académie. » Il est au reste fort à présumer que c'était là une précaution superflue, et, à l'empressement que l'Académie montra pour l'acquérir, on vit bien qu'elle aurait voulu l'avoir, quelque habit qu'il eût porté. On n'attendit pas même qu'une place de physique ou de minéralogie fût vacante, et quelques arrangements en ayant rendu une de botanique disponible (1), elle lui fut donnée presque d'une voix, et même de préférence à de savants botanistes (2).

(La suite au prochain numéro.)

(1) Son premier Mémoire, où il traitait des grenats et des spaths calcaires, y fut lu le 10 janvier 1781. Daubenton et Bezout en firent le rapport le 21 février; mais il est aisé de voir, en lisant ce rapport, qu'ils n'avaient pas encore entièrement saisi la nature de la découverte. Ce mémoire est imprimé par extrait dans le Journal de Physique de 1782, tom. I, p. 366. Son second Mémoire, où il s'attache aux spaths calcaires seulement, fut lu le 22 août 1781, et le rapport en fut fait par les mêmes commissaires le 22 décembre. Cette fois ils s'étaient mis entièrement au fait des idées de l'auteur et de leur importance Le Mémoire est imprimé dans le Journal de Physique de 1782, tom. II, p. 33.

(1) C'était la place d'adjoint dans la classe de botanique, laissée vacante par la promotion de M. de Jussieu à celle d'associé. L'élection de M. Haüy est du 12, et la lettre de M. Amelot, qui annonce la confirmation du roi, du 15 février 1783.

(2) MM. Desfontaines et Tessier, qui eurent les secondes voix, et MM. Dombey et Beauvois. Dombey est mort avant d'être de l'Académie. Beauvois n'y est entré qu'en 1803. En 1788, M. Haüy passa comme associé à la classe d'histoire naturelle et de minéralogie.

drate de protoxyde de chrome dans une solution mélangée d'acide oxalique et d'oxalate de potasse, dans les proportions indiquées par l'analyse, et, quand l'oxyde cesse de se dissoudre, à décanter la solution claire et à la faire cristalliser. C'est par le même moyen qu'on a obtenu les sels analogues de soude et d'ammoniaque, mais non pas en cristaux assez volumineux pour être mesurés, ainsi que d'autres sels doubles de chrome. Pour préparer l'hydrate d'oxyde de chrome, le procédé le plus facile et le plus économique que j'ai trouvé a consisté à prendre 150 grains de bichromate de potasse et 200 grains d'acide sulfurique liquide du commerce, ces proportions étant à peu près dans le rapport des poids atomiques, de façon qu'il se forme un alun de chrome, ou sulfate d'oxyde vert de chrome et de potasse, la désoxydation de l'acide chromique s'effectuant aisément par l'addition d'un peu de sucre et en faisant bouillir la solution. Quand cette désoxydation est complète, l'oxyde vert peut être précipité par l'ammoniaque ou par un carbonate alcalin, et il n'est plus besoin que d'un lavage soigné pour enlever jusqu'aux moindres traces d'alcali ou matière saline. »

ASSOCIATION BRITANNIQUE

POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES.

12e *Session tenue à Manchester en juin* 1842 (1).

SECTION B. — *Chimie et Minéralogie.*

Président, M. J. Dalton ; vices-présidents, MM. de Northampton, T. Graham, W.-V. Harcourt, M. Faraday, C. Henry ; secrétaires, MM. Lyon Playfair, R. Hunt, J. Graham ; commissaires, MM. W. West, J. Davies, H.-C. Campbell, H.-H. Watson, P. Clare, A. Binyon, Daubeny, E. Solly, Nuttall (de Philadelphie), H. Elphinstone, Bart, Leigh, W. Blyth, E. Schunk, J. Croft, P.-J. Griffin, Gilbert, Stenhouse, Lucas, Johnston, Staehelin, Blyth, Mercer.

1re séance.

M. Playfair donne lecture d'un rapport de M. Liebig, sur la chimie organique appliquée à la physiologie et à la pathologie. — Les doctrines contenues dans ce rapport ayant été tout récemment mises sous les yeux du public dans diverses publications, nous croyons inutile de les reproduire ici.

— M. Solly lit pour M. Schoenbein un mémoire sur le pouvoir électrolisant d'un simple circuit voltaïque. — Les diverses expériences faites par cet habile physicien tendent à établir ce fait, que les effets voltaïques peuvent être produits sans la solution d'un métal, source ordinaire des actions voltaïques, mais par l'acide nitrique et autres acides.

— On entend ensuite la lecture d'un mémoire sur la fabrication de l'acide sulfurique, par M. W. Blyth. — Le procédé ordinaire pour la fabrication de l'acide sulfurique, c'est-à-dire en introduisant dans des chambres de plomb un mélange d'acide sulfureux, d'acide nitreux et d'air atmosphérique, est en pratique depuis bien longtemps. De même qu'une foule d'autres perfectionnements dans les arts, sa découverte semble avoir été plutôt due au hasard qu'à l'application de principes scientifiques. Les chimistes sont restés longtemps dans une ignorance profonde relativement à la véritable nature des changements qui s'opèrent dans les chambres de plomb. La première explication plausible de ces changements a été présentée par Clément et Désormes en 1806. Ces chimistes ont découvert le composé blanc cristallisé qui, comme on sait, se forme lorsque l'acide sulfureux, l'acide nitreux, l'air atmosphérique et la vapeur d'eau sont mélangés ensemble, et exposés à une température suffisamment basse. Ils observèrent aussi la propriété remarquable qu'il possède d'être décomposé quand on le plonge dans l'eau, et de se résoudre en un oxyde d'azote et en acide sulfurique. Ce fait, ils en firent l'application pour expliquer le rôle important que joue le peroxyde d'azote, aux dépens de l'oxygène de l'air atmosphérique. Enfin la formation du composé cristallisé dans les chambres de plomb, sa décomposition par l'acide faible qu'on laisse sur le plancher de ces chambres, les évolutions du peroxyde d'azote, qui se transforme de nouveau en gaz acide rutilant par l'oxygène de l'air, telles sont aujourd'hui les bases de la théorie des chimistes, celle qui est généralement admise.

M. Ad. Rose (de Berlin) a publié récemment un Mémoire sur la combinaison de l'acide sulfurique hydraté avec le peroxyde d'azote. Le but de ce mémoire est de faire voir que l'impureté de l'acide sulfurique fabriqué en Angleterre, impureté qu'on a considérée jusqu'à présent comme due à l'acide nitrique, n'est pas en réalité causée par cet acide, mais par une combinaison d'acide sulfurique et de peroxyde d'azote. L'auteur démontre aussi que ce composé d'acide sulfurique et de peroxyde est identique avec le composé blanc et cristallisé qu'on rencontre dans les chambres de plomb. Le mémoire de M. Rose, dont nous avons donné une analyse étendue dans *l'Institut*, contient un grand nombre d'autres résultats tout à fait dignes d'attention, et que M. Blyth fait ressortir dans l'intérêt de ceux qui se livrent à la fabrication de l'acide sulfurique. On sait, par exemple, que, quand on fabrique de l'acide sulfurique, lorsque l'acide de la chambre atteint le poids spécifique de 1,450, il est impossible d'aller au delà de ce point sans augmenter la proportion du nitre, et même avec une augmentation de ce nitre le produit en acide est toujours moindre qu'il ne devrait l'être. La raison en est que l'acide sulfurique du poids de 1,450 n'agit que très-lentement pour décomposer le corps cristallisé blanc, et que l'acide sulfurique de 1,500 n'agit plus du tout sur lui, et même a plutôt une tendance à le dissoudre et à le retenir. M. Blyth a démontré tous ces faits par l'expérience. M. Ad. Rose a aussi annoncé que, quand l'acide sulfurique contenant le composé est concentré par la distillation, à une époque du procédé il passe de l'acide pur ; et quand l'acide dans la cornue a atteint le poids spécifique de 1,84, on trouve, en l'examinant, qu'il renferme du peroxyde d'azote. Il s'ensuit que, quand l'acide sulfurique s'élève dans les chambres au-dessus de 1,500, on trouvera après l'avoir rectifié qu'il est souillé plus ou moins par un composé azoté.

Nous bornerons là l'analyse du mémoire de M. Blyth, qui ne fait plus que confirmer les autres résultats obtenus et publiés par M. Ad. Rose. La lecture de ce mémoire a terminé la première séance de la Section.

2e séance.

La Section a entendu dans cette séance les communications suivantes :

1. *Note sur le Musée minéralogique et géologique du département impérial des mines, à Vienne*, par M. le professeur Haidinger. — Les éléments primitifs de ce cabinet existaient déjà au département des mines avant qu'on en confiât la conservation à M. Mohs ; mais, sous la surintendance du prince Auguste Lobkowitz, le Musée fut considérablement accru. La méthode de classification est celle proposée par M. Mohs lui-même, et qui a été conservée après sa mort par M. Haidinger. Elle consiste à partager les produits minéraux de l'empire en quatre grandes divisions, ayant au centre ceux qu'on recueille dans les rivières, et à classer de part et d'autre ceux que procurent les principales chaînes de montagnes du bassin. Les salles sont disposées de manière à présenter une sorte de coupes des différentes formations géologiques. Les portions supérieures des tablettes sont remplies par des roches et minéraux des hauteurs ou des districts montagneux, tandis que les divisions inférieures contiennent les échantillons fournis par les vallées. Cette disposition aide beaucoup la mémoire, et permet une foule de points de comparaison pour l'étude de la constitution des chaînes de montagnes. M. Haidinger termine par quelques considérations sur les changements qui ont lieu graduellement dans les roches métamorphiques, et pense pouvoir les borner tous soit à une réduction, soit à une oxydation.

2. *Sur quelques nouveaux oxydes de quelques métaux de la famille magnésienne*, par M. Lyon Playfair. — L'auteur s'attache d'abord à faire connaître l'état imparfait de nos connaissances, relativement à l'histoire des oxydes magnésiens. Les chimistes

(1) Voir les numéros 458, 459, 460, 461 et 462 de *L'Institut*.

possèdent sur cette famille des documents peut-être plus étendus que sur toute autre, et cependant leurs connaissances à cet égard sont très-incomplètes. Le manganèse, par exemple, possède aujourd'hui six degrés d'oxydation, tandis que le magnésium, type de la famille, n'en reconnait qu'un. Le fer et le chrome ont des sesquioxydes, tandis qu'on n'en connait pas pour le cuivre et le zinc, malgré qu'on ait signalé une identité complète dans la structure de leurs molécules, qui apporte une nouvelle preuve en faveur de l'analogie chimique. L'auteur met sous les yeux de la Section un tableau qui représente tous les oxydes magnésiens actuellement connus, mettant en regard ceux dont l'analogie nous permet d'espérer la découverte. Dans ce tableau, il conteste l'existence des peroxydes de cuivre, de zinc, de calcium, quoiqu'on sache très-bien que ces oxydes sont admis par les chimistes comme ayant eté découverts par M. Thénard. Les composés admis par ce dernier chimiste, et auxquels il a attribué la formule générale RO_2 ont été obtenus par l'action du peroxyde d'hydrogène sur les protoxydes des métaux ; mais ces corps ne possédaient aucun des caractères que l'analogie nous conduit à attribuer aux peroxydes magnésiens. Au fait, ils possèdent toutes les propriétés du peroxyde d'hydrogène lui-même; ils se décomposent spontanément, et détonent avec les combustibles; la potasse accélère leur décomposition, tandis que les acides, dans certaines circonstances, la retardent. Leur action avec les acides est tout opposée à l'idée que nous nous formons de ces peroxydes instables, car ils se dissolvent à froid dans les acides sans décomposition, ce que le peroxyde de manganèse lui-même, tout stable qu'il est, ne peut faire.

Toutes ces propriétés anomales ont déterminé M. Playfair à chercher une autre composition pour les composés de M. Thénard. En poursuivant son examen des oxydes de magnésie, il a trouvé que les peroxydes avaient une grande disposition à s'unir avec les protoxydes, en formant des composés dont la formule générale est $RO + R_2O^4$. Or l'hydrogène lui-même est un métal magnésien, ou, dans tous les cas, en possède les caractères, et, par conséquent, ses peroxydes doivent partager la disposition de s'unir avec les protoxydes. L'auteur en conclut que les composés de M. Thénard sont en réalité des composés similaires ayant pour formule $MO + H_2O_4$.

Pour confirmer cette opinion, M. Playfair fait voir que l'analyse de M. Thénard lui-même coïncide infiniment mieux avec cette manière d'envisager la question qu'avec celle qui prétend en faire des peroxydes. Ce chimiste a obtenu constamment trop peu d'oxygène pour qu'on puisse considérer sa théorie comme régulière. Il aurait dû trouver l'oxygène dans la proportion de 3 à 6, tandis qu'en suivant l'opinion de M. Playfair la proportion devrait être de 3 à 5, résultat qui se rapproche beaucoup des analyses de M. Thénard. D'après ces considérations, l'auteur pense qu'il est en droit d'affirmer que les peroxydes de cuivre, de zinc et de calcium, tels que les admet M. Thénard, n'existent pas encore et restent à découvrir.

Nous ne pouvons suivre M. Playfair dans les détails où il entre sur son mode d'opérer, et nous nous bornerons à l'énumération et à la description sommaire des composés qu'il a décrits.

Peroxyde de cuivre. Il est d'une couleur noir brunâtre. Il abandonne de l'oxygène quand on le dissout dans les acides et les chlorides. On obtient un hydrate avec cet oxyde composé. Une chaleur forte le décompose.

Peroxyde de fer. L'attention de l'auteur avait été provoquée depuis peu, à la lecture du compte-rendu d'une séance de l'Académie des Sciences de Paris, par une phrase ambiguë dans laquelle M. Fremy donne quelques indications sur cet oxyde, mais sans en donner la description. M. Playfair pense que, si M. Fremy fût entré dans plus de détails, il eût eu des droits à la priorité de la découverte, mais qu'il n'a pas eu connaissance de ces détails. Le peroxyde de fer ressemble par ses caractères au peroxyde de cuivre. Comme cet oxyde il contenait deux atomes d'eau, dont il perd 1 $\frac{1}{2}$ atome dans le vide.

L'auteur décrit ensuite un *peroxyde d'aluminium* qui diffère des autres par la manière dont il se comporte avec l'eau. L'eau avec cet oxyde joue un rôle fort important. Il est soluble dans la potasse ; on l'obtient à l'état cristallisé, et il forme des composés d'un très-grand intérêt en ce qu'ils jettent de la lumière sur la constitution du corindon et d'autres minéraux.

M. Playfair annonce ensuite d'autres nouveaux oxydes de zinc dont il complétera sous peu l'examen. Il s'est abstenu d'examiner les acides métalliques qui peuvent en résulter, attendu que M. Frémy est engagé dans cette étude, et qu'il n'est pas nécessaire d'intervenir dans les recherches de ce chimiste. L'auteur signale la nécessité de doubler les poids atomiques des métaux magnésiens. Il a fait voir que ces peroxydes ont pour formule R_2O_4 et non RO_2, et en prenant le cas du cuivre on a la série

$$Cu^2O — CuO — Cu_2O_3 — Cu_2O_4$$

Dans tous ces oxydes le cuivre s'unit a 2 atomes, excepté dans le cas du protoxyde. Mais en doublant l'atome, on aurait la série uniforme

$$CuO — CuO_2 — CuO_3 — CuO^4$$

Les oxydes, dans ce cas, augmentant en progression arithmétique. M. Playfair fait voir que dans beaucoup de sels il y a des preuves de ce double atome. Le sulfate de cuivre absorbe 2 $\frac{1}{2}$ atomes d'ammoniaque, et on connait un sulfate de chaux avec $\frac{1}{2}$ atome d'eau, etc.

3. *Sur quelques exemples particuliers de l'action catalytique*, par M. Mercer. — L'auteur de cette note dit qu'il a longtemps considéré les exemples de *catalyses* comme appartenant purement aux affinités chimiques, exercées dans des circonstances particulières. Un corps n'abandonne pas entièrement ses caractères chimiques en s'unissant avec d'autres corps. Le fer, dans le protoxyde de fer, possède encore quelque affinité par cette première union avec l'élément comburant; l'intensité de l'affinité, qui réunit plusieurs éléments simples en une molécule complexé, doit être la mesure de la stabilité du composé. M. Mercer allègue que, quand les éléments d'un corps sont dans un simple équilibre statique, en vertu d'une faible attraction, et quand on fait agir sur lui un autre corps possédant une affinité pour l'un de ceux qui le constituent, le constituant en question n'étant pas, d'un autre côté, par des circonstances particulières, disposé à s'unir avec ce dernier, dans ce cas il doit se présenter ce qu'on appelle une catalysie. Ainsi, en mélangeant de l'acide oxalique et de l'acide nitrique avec un peu d'eau, et élevant la température à 130° F., il n'y a pas d'action. Mais si on ajoute une portion, tant petite fût-elle, d'un protosel quelconque de manganèse, la décomposition commence immédiatement, et tout l'acide nitrique est converti en acide nitreux, tandis que l'acide oxalique se transforme en acide carbonique. Voici l'explication de cette singulière action.

L'oxyde de carbone de l'acide oxalique possède une tendance à s'unir avec l'oxigène; pour satisfaire à cette disposition, il s'efforce de l'enlever à l'acide nitrique; mais il n'est point assez puissant pour cela. Néanmoins il met les atomes de l'acide nitrique dans un état de tension. Un autre corps (le protoxyde de manganèse) étant alors introduit, ce corps qui possède aussi de l'affinité pour l'oxygène, exerce cette affinité, et les forces combinées, agissant ainsi sur l'acide nitrique, parviennent à en opérer la décomposition. Du moment que l'oxygène est enlevé à son état de combinaison, il a le choix entre deux affinités, et l'attraction de l'acide oxalique étant supérieure, il se rend vers lui pour le convertir en acide carbonique. Le protoxyde de manganèse qui reste encore agit alors sur des portions nouvelles, et ainsi de suite à l'infini. La plupart des autres acides végétaux peuvent être décomposés de la même manière.

En suivant ces vues, M. Mercer a découvert un grand nombre d'exemples de ce qu'on aurait appelé autrefois *catalysis*; il fait voir que, l'alumine (précipitée d'une solution chaude) étant placée en contact avec de l'acide nitrique étendu, il n'y a pas d'action apparente. Mais comme M. Playfair a décrit un peroxyde d'aluminium, on conçoit que cet alumine devrait avoir une disposition à s'unir à l'oxygène. Pour découvrir, en conséquence, si les atomes de l'acide nitrique étaient dans un état réel de tension, il a intro-

duit une bande de calicot bleui par l'indigo. Lorsque celle-ci est venue en contact avec l'alumine précipitée, l'indigo a été immédiatement enlevé, mais est venu sans altération nager à la surface de la liqueur. L'acide chloreux était un corps très-bien adopté à ses recherches, attendu que les éléments ne sont tenus ensemble que par une faible affinité et qu'il abandonne très-aisément son oxygène. L'auteur fait voir que le peroxyde de cuivre découvert par M. Playfair, provoque une grande évolution d'oxygène dans une solution de chloride de soude; ce qui est dû aux efforts qu'il fait pour devenir acide cuprique, acide qu'il forme, en effet, dans certaines circonstances.

M. Mercer avait indiqué, il y a plusieurs années, qu'on obtenait une solution colorée en pourpre foncé, en mêlant du chloride de chaux, un sel de cuivre et de la chaux, avec de l'eau, et abandonnant le mélange au repos. Il n'y a pas dégagement d'oxygène par cette solution pourpre, mais par le peroxyde de cuivre avant qu'on l'y ajoute. Les peroxydes de manganèse et de cobalt exercent une action semblable. La raison en est que ces métaux possèdent seulement une faible affinité pour passer à l'état d'acides métalliques. Cependant l'affinité est suffisante pour enlever l'oxygène à l'acide chloreux. Du moment que cet oxygène est enlevé, l'élasticité entre en jeu et il se dégage sous forme de gaz. Une action toute semblable est exercée par les peroxydes de fer et de plomb. — D'après ces exemples et beaucoup d'autres que décrit M. Mercer, il conclut que presque tous les cas d'action catalytique peuvent être ramenés à une faible affinité chimique.

4. *Note sur quelques recherches relatives à l'influence de la lumière dans la germination et le développement des plantes*, par M. Hunt. — Ce sujet, dont l'étude avait été confiée à M. Hunt par l'Association, a donné lieu à quelques expériences curieuses. M. Hunt s'est muni de six boites construites de telle sorte qu'aucune lumière ne pouvait y pénétrer, si ce n'est par un verre coloré. Le verre pour la première boite était rouge foncé, et vert foncé pour la dernière. Dans ces boites il a élevé des renoncules, des tulipes et autres plantes. Les tulipes ont germé le plus tôt sous le verre orangé, et le plus tard sous les verres bleu et vert. Sous le verre bleu, les plantes quoiqu'ayant germé plus lentement ont été plus vigoureuses et ont semblé promettre une floraison et une maturité plus complètes, tandis que sous le verre orangé elles étaient plus hâtives, mais languissantes. L'auteur signale un fait curieux relativement au verre rouge. Dans toutes les circonstances les plantes s'inclinent vers la lumière, mais celles sous le verre rouge s'infléchissent à l'opposé du côté où elle arrive. Dans presque tous les cas la germination n'a pas eu lieu par le pouvoir absorbant des rayons jaunes.

(*La suite du compte-rendu de la session a un autre numéro.*)

ACADÉMIE DES SCIENCES DE BERLIN.

Séance du 26 mai 1842.

Physique : *Electricité.* — Un mémoire sur l'hypothèse de M. de la Rive, relative au contre-courant dans la pile de Volta, a été lu dans cette séance par M. Poggendorff. — Nous allons en indiquer l'objet.

Dans ses recherches sur l'électricité voltaïque, publiées il y a quelques années, M. de la Rive a émis, sur la marche du courant dans la pile de Volta, une opinion sur laquelle il n'est pas revenu et qui diffère notablement de celle admise par tous les physiciens. En effet, ceux-ci, quoiqu'ils soient d'avis différents relativement à la source de l'électricité voltaïque, paraissent au moins s'accorder en ce point qu'ils considèrent le courant, dans une pile simple où le circuit est fermé, comme unique et sans division, tandis que M. de la Rive se croit autorisé à supposer qu'aux pôles de la pile il y a constamment une charge double, qui passe par conséquent aussi dans toute l'étendue du fil de communication, et par la pile elle-même. Il résulterait de cette manière d'envisager la question qu'il n'y aurait alors aucune différence bien sensible entre une pile fermée et une pile sans circulation; car, dans celle dont le pôle serait sans communication métallique, le courant rentrerait dans la pile, et, le contre-courant étant de même force que celui qui marche dans la direction régulière, il s'en suivrait que tous deux devraient se paralyser, ou du moins affaiblir leur énergie réciproque, et par conséquent qu'on verrait disparaître tous les phénomènes apparents des courants électriques. Quand on unit les pôles d'une pile de cette espèce au moyen d'un fil métallique, il ne se produit pas de prime abord un courant, mais seulement il s'ouvre au contre-courant un canal de décharge, et le contre-courant auquel on livre ainsi un passage en partie n'est pas le courant total que nous observons dans toutes nos expériences.

M. de la Rive, qui a été conduit à cette hypothèse par une étude toute particulière des phénomènes électroscopiques que présente la pile, la considère comme un complément nécessaire de la théorie de l'origine chimique de l'électricité voltaïque, tandis que M. Faraday, quoique partisan également décidé de cette théorie, ne parait nullement disposé à appuyer cette hypothèse, soit qu'il n'en ait pas eu connaissance, soit qu'il l'ait considérée comme superflue. Dans tous les cas, il ne semble pas qu'elle ait reçu jusqu'à ce jour beaucoup d'accueil ou d'appui, et M. Lamé est peut-être le seul physicien qui l'ait adoptée. Les autres n'en font pas même mention, ou bien n'en ont parlé que pour la critiquer. Parmi ces derniers, il faut mettre au premier rang M. Fechner, qui, pour ne pas être taxé de partialité, a préféré sur ce sujet citer l'opinion d'un physicien étranger, M. Vorsselman de Heer, à Deventer, qu'on trouve consignée dans le Bulletin des sciences physiques etc., en Néerlande, année 1839, p. 341, et qui est formulée ainsi : — « Quant au principe qui sert de base à la théorie de M. de la Rive, je veux dire la neutralisation des deux électricités à travers la pile elle-même, il est d'abord tout à fait gratuit, et me parait d'ailleurs peu probable. En effet, comment se faire une idée d'une recomposition s'opérant en même temps et par les mêmes moyens qui ont produit la décomposition des fluides? Ce serait un mouvement détruit par la cause même qui l'a fait naître. La nature, ce me semble, aurait pu s'épargner cette peine; elle ne produit pas uniquement pour détruire; un tel mode d'action est contraire à tout ce que nous savons sur la nature des forces qui régissent les phénomènes matériels, et, tant que la théorie chimique aura besoin d'une pareille hypothèse pour se soutenir, les partisans de la théorie de Volta ne manqueront pas d'une armé puissante pour la combattre. »

Assurément, reprend M. Poggendorff, il est impossible de ne pas donner son approbation à ce jugement sévère; et même quand on mettrait de côté l'invraisemblance de l'hypothèse, il serait impossible de souscrire aux conséquences que M. de la Rive en tire, et que rien ne semble appuyer. C'est ainsi qu'il dit « qu'aussitôt que la pile est un conducteur moins parfait que le corps qui unit les pôles, il n'y a qu'une portion faible ou même nulle du courant qui la parcourt; » opinion qui, comme le fait remarquer M. Vorselmann, est contraire à tout ce que l'expérience nous apprend. Il en est de même d'une autre conclusion du physicien genevois, suivant laquelle « il faut, avec une surface de plaques donnée dans une pile, que le nombre des couples soit choisi de telle façon que la pile conduise moins bien que le corps qui établit la communication. » Ce principe n'a en réalité aucun fait qui le contredise; mais il doit paraître extrêmement douteux, puisque nous savons, d'après la théorie de M. Ohm, que des faits nombreux sont déjà venus confirmer que, dans ce cas, le courant acquiert le maximum de sa force lorsque la pile conduit aussi bien que le fil conjonctif.

Quoi qu'il en soit, il restait encore à soumettre à un examen l'exactitude de ces conséquences, quelle que soit leur nature; car, quoiqu'on n'ait pas démontré virtuellement l'existence d'un contre-courant dans la pile, et qu'il soit probablement difficile de le faire, il est aussi vrai de dire qu'on n'a pas non plus démontré son impossibilité, ni réfuté en règle l'opinion qui a servi à l'établir. En songeant que, toute idée sur l'origine de l'électricité voltaïque étant écartée, il est encore du plus haut intérêt de savoir d'une manière certaine s'il existe ou non un contre-courant dans les liquides, et d'établir si, quand on ferme le circuit, on observe le courant partiel ou total de la pile, on conçoit qu'il ait pu paraître ur-

gent de soumettre à des preuves rigoureuses l'hypothèse de M. de la Rive, telle qu'elle a été établie. C'est là le travail que M. Poggendorff s'est proposé d'entreprendre, et dont il rend compte dans son mémoire, en partant des principes établis par la théorie de M. Ohm, en établissant, d'après cette théorie, diverses formules qu'il vérifie par des expériences variées, et qui le conduisent à cette conclusion nette, savoir : que, dans la pile de Volta, il n'existe pas de contre-courant semblable à celui qu'a supposé M. de la Rive.

L'auteur a cherché à appuyer cette conclusion sur des preuves aussi directes et positives qu'il lui a été possible, mais la discussion de toutes ces preuves occupe une trop grande étendue pour trouver place ici.

BULLETIN SCIENTIFIQUE.

ZOOLOGIE. — *Sur les animalcules spermatiques de la Grenouille et de la Salamandre* ; par M. PRÉVOST.

M. Prévost, de Genève, vient de publier, dans le dernier volume des Mémoires de la Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève, les résultats d'expériences intéressantes qu'il a faites sur la manière dont les animalcules spermatiques de la Grenouille et de la Salamandre sont affectés par certains agents chimiques ou physiques. — On peut les résumer ainsi.

Dans un liquide contenant un vingtième d'acide hydrocyanique, le mouvement des animalcules de la Grenouille est immédiatement aboli. — Dans une solution concentrée de sulfate de morphine, leur mouvement se détruit, non point subitement comme dans l'acide hydrocyanique, mais au bout de quelques minutes; le suc de ciguë produit le même effet. — Dans une solution de sulfate de strichnine concentrée, les animalcules se tordent en tout sens, et bientôt ils flottent dans le liquide en présentant les formes les plus variées. — Une température de + 30° R. rend les animalcules bientôt immobiles; à + 40° R. le phénomène est instantané. Une température très-basse, de — 16 à — 18° R., ne semble pas les affecter d'une manière nuisible; ainsi M. Prévost a soumis des testicules de Grenouille à ce froid intense; il les a dégelés avec précaution, et il a retrouvé sous le microscope les animalcules doués d'un mouvement très-vif. Abandonnés dans l'eau, les animacules gagnent le fond du vase; après deux jours ils sont sans mouvement dans le testicule; au contraire, si l'on a soin de conserver celui-ci à une température basse, qui l'empêche de se corrompre, et que l'on ait soin de l'empêcher de se dessécher, on y retrouve des animalcules spermatiques en mouvement au bout de cinq ou six jours. On voit ici que les animalcules spermatiques diffèrent entièrement des Infusoires; ils sont détruits aux premiers signes de putréfaction, et les Infusoires les remplacent.

Le courant de la pile galvanique produit sur les animalcules spermatiques le même effet qu'on observe sur les Grenouilles ou les Poissons placés dans les mêmes conditions; au moment où le circuit se ferme, les animalcules éprouvent une violente secousse, suivie d'une presque totale immobilité; lorsqu'on ouvre le circuit, l'agitation recommence.

Ces observations sembleraient indiquer que, sous le rapport de l'irritabilité, les animalcules spermatiques se comportent comme les animaux d'un ordre plus relevé. (*Mémoires de la Soc. de Phy. et d'Hist. Nat. de Genève*, 1841-1842.)

MÉTÉOROLOGIE — *Observations udométriques faites à Londres pendant la période décennale de* 1831 *à* 1841.

Les observations dont les résultats sont consignés dans les deux tableaux suivants ont été faites dans le bâtiment et par les soins de la Société Royale de Londres. C'est dire qu'elles méritent toute la confiance des météorologistes.

Tableau indiquant le nombre des jours de pluie, à Londres, dans chaque mois, durant les 7 dernières années.

Mois.	1831	1832	1833	1834	1835	1836	1837	1838	1839	1840	1841
Janvier. .	4	6	5	17	2	9	14	* 1	11	16	14
Février. .	15	1	15	0	5	10	11	9	13	13	10
Mars. . .	12	4	7	7	3	19	6	0	12	4	12
Avril. . .	8	6	22	2	7	19	7	11	10	4	15
Mai. . .	7	7	8	8	12	6	9	9	9	12	12
Juin. . .	13	12	17	9	10	12	10	20	12	11	9
Juillet. .	10	3	10	12	4	9	10	18	12	14	18
Août. . .	11	11	4	10	4	9	14	14	10	11	18
Septembre.	14	5	5	6	14	17	10	10	21	12	14
Octobre. .	10	14	11	4	15	16	11	8	13	10	22
Novembre.	7	7	8	3	11	9	11	17	18	16	13
Décembre.	4	10	16	2	5	12	10	11	18	2	20
Total. .	115	86	125	80	92	147	123	137	154	125	177

* Neige fondue.

Tableau indiquant les quantités de pluie (par pouces) tombées à Londres, dans chaque mois, durant les 11 dernières années.

Mois.	1831	1832	1833	1834	1835	1836	1837	1838	1839	1840	1841
Janvier. .	.541	.669	.271	.345	.182	1.599	2.313	*.072	1.428	2.638	2.224
Février. .	1.445	.069	1.241	—	.413	2.056	1.580	1.677	1.337	1.254	.790
Mars . . .	.883	.304	.587	.306	.139	2.430	.483	.929	1.549	.215	1.047
Avril . . .	1.074	.341	1.539	.025	1.069	2.488	.900	.664	1.377	.254	1.738
Mai. . . .	1.055	1.172	.380	.430	2.479	.808	1.674	.571	1.275	2.329	1.987
Juin. . . .	1.052	2.843	1.909	.927	2.198	.898	.890	4.372	1.520	1.760	2.306
Juillet. . .	2.823	.975	1.682	3.364	.506	1.886	1.434	2.259	2.577	1.815	2.524
Août . . .	1.701	2.032	.567	1.688	.320	.993	3.602	1.050	1.908	1.272	2.168
Septembre.	2.806	.354	.477	.382	3.754	2.773	.895	2.247	2.982	1.854	3.715
Octobre. .	2.105	2.025	.176	.185	3.821	3.063	1.821	1.360	1.958	1.473	4.142
Novembre.	.860	1.070	.808	.035	1.716	2.108	1.419	2.735	4.207	2.942	2.850
Décembre.	.505	.740	1.723	.114	.380	1.646	.981	1.601	2.326	.413	1.809
Total. .	16.850	12.594	14.360	8.001	16.977	22.748	17.942	19.537	24.504	18.184	27.372

La hauteur du pluviomètre au-dessus de la cour de Sommerset-House (bâtiment de la Société Royale) est de 79 pieds.

* Neige fondue.

MÉTÉOROLOGIE. — *Observations magnétiques, barométriques et thermométriques, faites à Washington pendant le* 2e *semestre de l'année* 1841, par M. GILLIS.

Nous trouvons dans le recueil publié par l'Institution nationale de Washington le tableau suivant, qui fait connaître les moyennes de la déclinaison de l'aiguille magnétique, de la pression barométrique et de la température, durant les mois de juillet, août, septembre, octobre, novembre et décembre 1841. — Les nombres du baromètre sont donnés en pouces anglais, et ceux du thermomètre en degrés Fahrenheit.

Déclinaison magnétique occidentale.	Juillet.	Août.	Septembre.	Octobre.	Novembre.	Décembre.
Maximum.	1°21'15".0	1°20'45".5	1°22'47".0	1°20'43".0	1°21'50".7	1°22'51".0
Minimum.	1 11 43 .0	1 10 08 .7	1 12 56 .0	1 14 40 .0	1 16 43 .6	1 17 38 .0
Moyenne.	1 16 20 .0	1 15 27 .4	1 17 01 .5	1 17 46 .0	1 19 20 .2	1 20 11 .5
Var. diur.	9 38 .0	10 36 .8	6 51 .0	3 54 .0	5 18 .9	5 18 .9

Pression barom.						
Maximum. .	30.118	30.074	30.139	30.098	30.009	30.075
Minimum. .	30.056	30.028	30.030	30.041	29.947	30.003
Moyenne. .	30.087	30.051	30.084	30.069	29.978	30.039
Var. diurne.	.052	.046	.109	.057	.062	.072
Température.						
Maximum. . .	86°.5	84°.5	74°.0	67°.6	52°.3	40°.0
Minimum. . .	71 .0	72 .0	57 .8	49 .7	40 .5	39 .0
Moyenne. . .	78 .7	78 .2	65 .9	58 .6	46 .4	34 .5
Var. diurne. .	15 .5	12 .5	16 .2	17 .9	11 .8	11 .0

Les maxima de déclinaison et de température pour chaque mois, excepté celui de septembre, ont eu lieu à la même heure, savoir : 20^h Gottingen, (2^h 13″ après midi, Washington) ; mais dans ce mois, tandis que le maximum de déclinaison était à deux heures plus tôt, celui de la température était à deux heures plus tard. Ce résultat n'a point été tracé d'après une seule observation, mais d'après un grand nombre d'observations qui duraient toujours plus de la moitié des jours du mois.

Le minimum de déclinaison, excepté pour le mois de décembre, tombe à 14^h, Gottingen ; en décembre à 4^h. Celui de la température, excepté pour le mois de décembre, se trouve à 10^h, et pendant ce mois à deux heures plus tôt.

Le maximum de pression barométrique, excepté en août, est à 6^h, et dans ce mois à 14^h. Les minima tombent à différentes heures dans chaque mois.

CHRONIQUE.

Nous apprenons que la réunion des Savants du Nord, qui a eu lieu cette année à Stockholm, dans le courant du mois de juillet, a été très-nombreuse. On y comptait près de 500 membres. Les travaux ont duré une semaine ; quelques mémoires excellents y ont été, dit-on, communiqués. Nous espérons pouvoir présenter un peu plus tard à nos lecteurs un compte-rendu de cette réunion, qui sera puisé à des sources authentiques.

— Divers journaux anglais rapportent que M. Davidson, habile mécanicien et fabricant d'instruments, a été employé tout récemment, sous le patronage des directeurs de la compagnie associée pour les chemins de fer d'Edimbourg et de Glasgow, à une série d'expériences relatives aux moyens d'appliquer l'électro-magnétisme à la marche des locomotives sur les chemins de fer. Ces expériences ont amené, dit-on, des résultats satisfaisants. Voici du reste ce qu'on écrit à ce sujet : « M. Davidson a construit une machine contenant six puissantes batteries, communiquant à de grandes *spirales* magnétiques qui sont elles-mêmes en rapport avec trois grandes *portions* aimantées ; chacune est attachée à des cylindres tournants, à travers lesquels passent les essieux des roues qui fonctionnent. La force d'impulsion d'une semblable machine a été essayée, en présence de plusieurs directeurs, sur une des voitures appartenant à la compagnie. Cette énorme machine, pesant entre 5 et 6 tonnes (de 5 à 6000 kilogr.), fut immédiatement mise en mouvement dès l'instant où eut lieu l'immersion de plaques métalliques dans les vases contenant une solution d'acide sulfurique. Un phénomène curieux qui se lie à la mise en action de cette nouvelle machine, c'est le nombre et l'étendue des brillants éclairs qui accompagnaient sa marche. Le mouvement imprimé, quoique n'étant pas très-rapide, a néanmoins fourni la preuve que cet agent peut être utilement appliqué à la locomotion... »

— M. Forbes, naturaliste anglais, qui, en communauté de quelques-uns de ses compatriotes, voyage depuis quelque temps en Asie-Mineure, particulièrement dans l'ancienne Lycie, a écrit en Angleterre plusieurs lettres dans lesquelles nous trouvons quelques passages de nature à intéresser les naturalistes. — Nous allons les mettre sous les yeux de nos lecteurs. — Dans une lettre datée de Xanthus, Asie-Mineure, M. Forbes écrit : « Jusqu'ici j'ai poursuivi mes recherches exclusivement dans les Cyclades et la côte sud-ouest de l'Asie-Mineure. J'ai parcouru toutes ces îles, voyage d'un grand intérêt, vraiment, qui m'a mis à même de glaner beaucoup, en maintes localités, et à toute profondeur de la mer. Par des draguages à travers l'Archipel et long de la côte de Lycie, j'ai réussi à obtenir des animaux marins à des profondeurs encore inconnues, à plus de 100 et 200 fathoms (brasses). Le sol, à ces profondeurs, est très-uniforme ; il se compose d'un dépôt de sédiment blanc, probablement d'une grande épaisseur, qui s'étend à travers la Méditerranée orientale, dont les animaux vivants ne varient pas beaucoup pour des distances de 300 milles. A une profondeur de 200 fathoms, j'ai trouvé des Mollusques des genres *Tellina*, *Corbula* et *Arca*, des Annélides alliés aux *Serpula*, plusieurs Crustacés et des *Ophiocoma*. Des Zoophytes se trouvent presque à la même profondeur. Le limon, par 200 fathoms, est plein de coquilles de *Pteropoda* et autres flotteurs...... Mes recherches jusqu'à ce jour ont été infructueuses pour trouver des Poissons d'eau douce ; on dit que le fleuve Xanthus en contient ; mais, malgré toutes mes promesses de salaire pour celui qui m'en apporterait, je n'en ai point encore découvert.... Quant aux animaux vertébrés, je n'ai guère recueilli que des Reptiles, principalement ceux des monts Cragus et Taurus. Je n'ai point négligé la géologie et la botanique ; Cerigo, Santorini, Rhodes et la Lycie m'ont donné une riche moisson de fossiles. Parmi les résultats de mes draguages, je citerai en particulier des coquilles vivantes analogues à plusieurs espèces tertiaires supposées éteintes. » — Dans une autre lettre, datée de Macri, Asie-Mineure, on lit : — « J'ai maintenant pratiqué des draguages à travers l'archipel de Cerigo jusqu'en Lycie. Pendant deux mois j'ai accompagné notre petit schooner sur ces côtes, et dragué chaque fois qu'il était possible, enregistrant tous les résultats ; l'eau est profonde, et ces résultats seront d'autant plus intéressants que, jusqu'à ce jour, personne, je crois, n'a recherché à d'aussi grandes profondeurs (100 et 220 fathoms) ; il en sortira, je crois, de grandes lumières pour la géologie. Une chose étonnante, c'est que les espèces les plus caractéristiques de coquilles, à ces profondeurs, sont précisément des espèces connues seulement à l'état fossile jusqu'à ce jour. — Vous serez surpris d'apprendre que, généralement parlant, la Méditerranée n'est pas, à beaucoup près, aussi abondante en animaux marins que les côtes d'Angleterre, et que ces animaux y sont beaucoup plus petits que dans notre Océan. Les grandes espèces des *Articulata* et *Radiata* y sont extrêmement rares. Somme toute, mes découvertes en géologie *marine* m'ont étrangement surpris, et ont tourné d'une manière tout à fait contraire à ce que j'attendais. Quant aux animaux flottants, ils sont très-rares, et les Méduses sont en petit nombre, si même elles ne manquent pas entièrement. J'ai fait également collection de Reptiles, de Poissons, dont je possède au delà de cent dessins coloriés. En géologie fossile, je possède également de nombreux échantillons, accompagnés de nombreuses notes..... »

— Nous lisons dans une lettre de M. le docteur Mauro Rusconi, naturaliste italien, connu par plusieurs observations sur le système lymphatique des Reptiles : « En étendant le champ de mes recherches, il m'est venu à la pensée de faire mourir les Tortues qui devaient servir à mes expériences au moyen de l'acide prussique, et j'ai observé que ces Reptiles échappent à l'action de cet agent à un tel point que, pour causer la mort d'une Tortue terrestre de moyenne grosseur, il m'a fallu employer une dose d'acide prussique qui aurait été plus que suffisante pour tuer un cheval, et encore cette Tortue ne mourut-elle que seize heures après avoir été empoisonnée. »

— On a observé à la mine de Wall's end (Newcastle) un phénomène très-singulier. On rencontre très-peu d'eau au-dessous de la couche de grès qui porte le nom de 70 *fathoms post* ; une machine de 55 chevaux, travaillant au plus 18 heures par jour, suffit complétement pour l'épuisement. Or, on a observé que, dans certains puits, à la profondeur de 30 ou 40 fathoms, l'eau est fraîche et très-bonne à boire, tandis qu'au-dessous elle est fortement salée ; dans tous les autres puits, l'eau est constamment fraîche, douce et potable. Pour expliquer cette différence, il paraît difficile de supposer que l'eau salée provient du lit de la Tyne, car celle-ci n'est elle-même salée à Wall's end qu'aux fortes marées d'équinoxe. Il est permis de penser plutôt que l'eau fraîche des couches supérieures se charge de principes salins en traversant quelque roche inconnue, pour arriver au fond de la mine.

SOMMAIRE du N° 463.

Le Propriétaire, Rédacteur en chef, EUGÈNE ARNOULT.

PARIS. — Imprimerie d'A. RENÉ et Comp., rue de Seine, 32.

10e ANNÉE.

BUREAUX A PARIS,
Rue Guénégaud, 19.

DIRECTEUR :
M. EUGÈNE ARNOULT.

Le journal se compose de deux Sections distinctes, auxquelles on peut s'abonner séparément.
La 1re Section traite des Sciences proprement dites et de leurs applications : Mathématiques, Astronomie, Physique, Chimie, Zoologie, Botanique, Géologie, etc. — Elle paraît tous les Jeudis par numéros de 8 à 12 pages ou de 16 à 24 colonnes.
La 2e Section traite des Sciences historiques, archéologiques et philosophiques : Archéologie, Ethnographie, Philologie, Économie politique, etc. — Elle paraît le 1er de chaque mois par numéros de 16 à 20 pages ou de 32 à 40 colonnes.
Chaque Section forme par an un volume suivi de tables.

L'Institut,

JOURNAL UNIVERSEL DES SCIENCES
ET DES SOCIÉTÉS SAVANTES
EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER.

1ère SECTION.

Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

N° 464.
17 Novemb. 1842.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL.

	Paris.	Dépt.	Étrang
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section..	20	22	24
Ensemble..	40	45	50

PRIX DES COLLECTIONS.
1re Section.
Fondée en l'année 1833.
1833-1841, 9 vol. . 108 f.
Toute année séparée. 12
2e Section.
Fondée en l'année 1836.
1836-1841, 6 vol. . 48
Toute année séparée. 8

Pour les Dép. et pour l'Étr., les frais de port sont en sus, savoir : 3 ou 4 fr. par vol. de la 1re Section, et 2 ou 4 fr. par v. de la 2e Section.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 14 novembre 1842. — Présidence de M. PONCELET.

Dans un comité secret tenu à la fin de la précédente séance, la Section de Géographie et de Navigation avait fait une présentation de candidats pour la place vacante dans son sein, par suite de la mort de M. de Freycinet. Deux listes avaient été présentées par elle, l'une de navigateurs, l'autre d'ingénieurs hydrographes; néanmoins elle avait présenté le vœu de voir le choix de l'Académie se porter sur un navigateur. La première liste portait : 1° MM. Duperrey et Bérard, *ex æquo*, 2° M. de Hell; la deuxième portait : 1° M. Daussy, 2° M. Givry, 3° M. Monnier. Tout en présentant à titre égal MM. Duperrey et Bérard, la Section avait encore émis le vœu que M. Duperrey réunît les suffrages, de préférence à M. Bérard, dont l'absence paraît devoir encore se prolonger. — Par suite de cette présentation, qui avait été suivie de la discussion des titres des candidats dans le même comité secret, l'Académie avait mis l'élection à l'ordre du jour de la séance d'aujourd'hui. — En voici le résultat : Sur 50 votants M. Duperrey a réuni 44 suffrages, M. Daussy, 5, et M. Bérard, 1. — En conséquence M. Duperrey a été déclaré membre de l'Académie.

Lectures.

MÉCANIQUE. — M. F. Liouville lit un mémoire sur la stabilité de l'équilibre des mers.

Dès les premiers pas qu'ils ont fait dans l'étude de la mécanique, les géomètres et les physiciens ont distingué deux genres d'équilibre bien différents ; l'équilibre stable ou ferme, et l'équilibre instable. Après avoir donné la définition de ces deux équilibres, et cité différents cas comme exemples, l'auteur fait remarquer que, quoiqu'il soit aisé de se faire généralement une idée nette du caractère essentiel et distinctif de chacun d'eux, cependant il est dans bien des circonstances très-difficile de décider si l'équilibre d'un système donné est stable ou instable. Ainsi dans la question de l'équilibre des mers, c'est-à-dire de l'équilibre d'une masse liquide placée à la surface d'un noyau solide presque sphérique, et animé d'un mouvement uniforme de rotation, la vraie condition de stabilité n'a été obtenue qu'après de longs efforts. Quelques géomètres se laissèrent même d'abord entraîner, par un raisonnement vague et incomplet, dans une erreur grave. Ils avaient reconnu que, si l'on aplatit très-peu la figure d'un fluide reposant à la surface d'un noyau elliptique peu différent d'une sphère, ce fluide ne tend à revenir à son premier état que dans le cas où le rapport de sa densité à celle du sphéroïde est au-dessous de $\frac{3}{5}$, et ils avaient pris cette condition (qui est nécessaire, mais non pas suffisante) pour celle de la stabilité de l'équilibre des mers. Le dérangement qu'ils admettaient dans leur calcul laissait immobile le centre de gravité du fluide, et la conclusion qu'ils en tiraient cessait d'être exacte pour d'autres dérangements où l'on imprimait à ce centre une certaine vitesse. Dans les Mémoires de l'Académie pour 1766, Laplace releva l'erreur qu'ils avaient commise : il fit observer que l'on doit avoir égard à toutes les circonstances possibles du mouvement fluide, et non à la force qui l'anime dans tel ou tel cas particulier. Il faut supposer dans ce fluide une perturbation très-petite quelconque, et déterminer la condition nécessaire pour que le mouvement reste toujours renfermé dans d'étroites limites. En envisageant le problème sous ce point de vue, Laplace reconnut l'insuffisance de la condition de stabilité qu'on avait indiquée. Il fit voir qu'en supposant au liquide une densité plus grande que la densité du noyau, mais inférieure

DOCUMENTS BIOGRAPHIQUES. — REVUE RÉTROSPECTIVE.

Éloge historique de HAUY, par GEORGES CUVIER. — Suite (1).

M. Haüy reçut un témoignage encore plus flatteur de l'estime de ses nouveaux confrères. Plusieurs d'entre eux, et des plus distingués, le prièrent de leur donner des explications orales et des démonstrations de sa théorie. Il leur en fit un cours particulier. MM. de Lagrange, Lavoisier, de Laplace, Fourcroy, Berthollet et de Morveau vinrent au Cardinal Lemoine suivre les leçons du modeste régent de seconde, tout confus de se voir devenu le maître d'hommes dont il aurait à peine osé se dire le disciple. C'est qu'en effet, dans une doctrine aussi nouvelle, et cependant déjà presque complète, les hommes les plus habiles étaient des écoliers. Peut-être n'en avait-il point encore été présenté de cette étendue, qui fût dès l'origine à l'état de clarté et de développement où M. Haüy présentait la sienne. Il avait inventé jusqu'aux méthodes de calcul qui lui étaient nécessaires (2), et avait représenté d'avance par des formules qui lui étaient propres toutes les combinaisons possibles de la cristallographie.

On ne peut mieux apprendre qu'en cette occasion ce qui distingue ces travaux solides du génie, sur lesquels se fondent des édifices éternels, de ces idées plus ou moins heureuses qui s'offrent pour un moment à certains esprits, mais qui, faute d'être cultivées, ne produisent point de fruits durables.

Six ou sept ans avant Haüy, Gahn, jeune chimiste suédois (1), qui fut depuis professeur d'Abo, avait aussi remarqué, en brisant un cristal de spath, un rhomboïde semblable au spath d'Islande ; il avait fait part de cette observation à son maître, le célèbre Bergman, homme supérieur, et que l'on devait croire capable d'en suivre toutes les conséquences ; mais, au lieu de la répéter sur des cristaux différents, et de reconnaître ainsi par l'expérience dans quelles limites ce fait pouvait se généraliser, Bergman se jeta dans des hypothèses, et dès le premier pas il s'égara. De ce rhomboïde du spath il prétendit déduire non-seulement les autres cristaux de spath, mais ceux du grenat, ceux de l'hya-

(1) Voir le précédent numéro de *L'Institut*.

(2) Voyez ses mémoires sur une Méthode analytique pour résoudre les problèmes relatifs à la structure des cristaux, dans le vol. de l'Acad. pour 1788, pag. 13, et sur la manière de ramener à la théorie du parallélipipède celle de toutes les autres formes primitives des cristaux, dans le vol. de 1789, pag. 519.

(1) Voyez dans le premier volume des *Nova Acta* de l'Académie d'Upsal, imprimé en 1773, pag. 150, le Mémoire de Bergman, intitulé : *Crystallorum formæ è spatho ortæ*. Il est réimprimé dans les œuvres de Bergman, édition de Leipzig, et Lametherie en a inséré une traduction dans le Journal de Physique.

aux $\frac{5}{3}$ de celle-ci, comme le voulait la condition citée, on peut, d'une infinité de manières, à l'aide d'impulsions primitives très-petites, produire à la longue un mouvement considérable. Toutefois, dit M. Liouville, ce résultat négatif, qui suffisait pour renverser la théorie ou plutôt l'hypothèse admise jusque-là, était loin de fournir la véritable condition cherchée. En lisant le mémoire de Laplace, on voit avec étonnement ce grand géomètre douter même qu'une telle condition existe. « Il paraît, dit-il, très-vraisemblable « que, quelque hypothèse que l'on fasse sur la profondeur et la « densité du fluide, il y a toujours une infinité de manières de l'é- « branler infiniment peu, dans lesquelles il cessera de faire des « oscilliations infiniment petites..... On peut même dire générale- « ment que, dans cette recherche, la considération de la stabilité « de l'équilibre est inutile, puisqu'il n'y a point vraisemblablement « d'équilibre ferme absolu, et que la stabilité est toujours relative « à la nature de l'ébranlement primitif. » Les progrès continuels de l'analyse, continue M. Liouville, rendent souvent accessibles au bout d'un temps très-court des problèmes que l'on avait au premier aperçu regardés comme insolubles. Quelques années plus tard, Laplace revint avec un entier succès sur cette question, que ses premiers essais lui avaient fait croire inabordable. D'heureux perfectionnements, introduits par Legendre et par lui dans la théorie des attractions des sphéroïdes, lui permirent tout à la fois de déterminer et la figure que les mers doivent prendre dans l'état d'équilibre, et la vraie condition de la stabilité de cet équilibre. *Il est nécessaire et il suffit que la densité moyenne de la terre surpasse celle de la mer.* Cela étant, si, par une impulsion primitive quelconque, les molécules de la mer sont un peu écartées de leurs positions d'équilibre, elles oscilleront autour de ces positions sans jamais s'en éloigner beaucoup. Les perturbations pourraient au contraire devenir très-grandes si la condition exigée n'était pas remplie. Qu'à l'Océan actuel on substitue, par exemple, un océan de mercure : la stabilité n'aura plus lieu.

M. Liouville croit être parvenu à simplifier les calculs assez longs de la *Mécanique céleste*. On sait que, pour décider si l'équilibre d'un système est stable ou instable, on doit écarter un peu ce système de l'état de repos, chercher la valeur de la force vive au bout d'un temps quelconque, et voir si elle deviendrait un *maximum* en supposant que le système ainsi en mouvement traversât de nouveau la position d'équilibre. « Or, dit-il, j'ai obtenu une expression aussi simple que possible de cette force vive, non-seulement dans le cas (auquel Laplace s'est arrêté) d'un liquide placé sur un noyau solide presque sphérique, mais pour un noyau de forme quelconque, et même pour un système entièrement liquide. Toutefois, dans le cas d'un noyau solide, je suppose, avec Laplace, la masse de ce noyau très-considérable par rapport à celle du liquide qu'il supporte, en sorte que, malgré les oscillations qui ont lieu à la surface, le mouvement de rotation du noyau puisse être regardé comme se conservant uniforme. Cette hypothèse est du reste la seule que je me sois permise; et la marche de mes calculs paraîtra, je crois, claire et précise. Peut-être jugera-t-on qu'elle est exempte des légers défauts qu'on peut reprocher à la *Mécanique céleste*, où dans chaque transformation des équations on néglige quelque quantité, et où l'on se renferme d'ailleurs inutilement dans des hypothèses beaucoup trop particulières. Je me hasarderai même à dire que certaines intégrations par parties semblent dans ce grand ouvrage manquer de la rigueur nécessaire, ce qui du reste n'influe pas, je m'empresse d'en convenir, sur l'exactitude du résultat final. — Le résultat que d'autres géomètres avaient déjà confirmé, je l'ai retrouvé aussi dans mon mémoire à l'aide de deux méthodes très-différentes. La première de ces méthodes repose, comme celle de Laplace, sur un certain développement en série dont on fait sans cesse usage dans la théorie des attractions des sphéroïdes; la seconde, indépendante de ce genre de développement, est fondée sur une certaine considération de minimum et paraît susceptible d'une grande extension. Elles conduisent toutes deux assez rapidement au théorème de Laplace, et à cette condition nécessaire et suffisante pour la stabilité que la densité des mers reste inférieure à la densité moyenne de la terre.

« Mais cette conclusion suppose à la terre une forme sensiblement sphérique. Que serait-il arrivé si l'aplatissement avait été beaucoup plus considérable? Et, en passant de là à une autre question liée intimement à la précédente, qu'arriverait-il à une masse liquide, homogène, douée d'une quelconque des formes ellipsoïdales d'équilibre, à deux ou même à trois axes inégaux? Ces questions intéressantes, et qui me semblent entièrement neuves, je les ai aussi résolues; mais la solution exigerait de longs développements que je remets à une autre séance. Toutefois, je dirai dès à présent que pour les traiter j'ai dû avoir recours à certaines fonctions heureusement introduites en analyse par M. Lamé, à l'occasion d'un problème relatif au mouvement de la chaleur... »

— M. Cauchy lit, en son nom et au nom de M. Coriolis, un rapport défavorable sur un mémoire présenté par M. Passot et relatif à la théorie des forces centrales. — Le même membre lit ensuite un mémoire dans lequel il traite de l'application de l'analyse mathématique à la recherche des lois générales des phénomènes observés par les physiciens, et en particulier des lois de la polarisation circulaire.

— M. Payen lit aussi un mémoire de chimie végétale, dans lequel il traite de divers composés à bases minérales qui ont été trouvés dans l'épaisseur des parois des cellules. — Ces produits seront soumis par M. Biot à des expériences de polarisation, afin d'en étudier les propriétés moléculaires.

Correspondance.

CHIMIE. — Un mémoire sur un nouvel oxacide du soufre est adressé par MM. J. Fordos et A. Gélis. — M. Pelouze, qui s'est

cinthe qui n'ont avec lui aucun rapport de structure. Ainsi, un savant du premier ordre, consommé dans la physique et la géométrie, s'arrêta sur le chemin d'une belle découverte, et elle se trouva réservée à un homme qui commençait à peine à s'occuper de ces sciences, mais qui sut poursuivre cette vérité comme la nature veut qu'elles soient toutes poursuivies : en marchant pas à pas, en observant sans relâche, et en ne se laissant ni emporter ni détourner par son imagination.

Mais par la raison que les autres minéralogistes n'avaient pas su trouver la bonne voie, ils ne surent pas non plus saisir combien celle de Bergman en différait, et ils accusèrent M. Haüy de lui avoir emprunté ses idées, lui qui à peine connaissait le nom de Bergman et n'avait jamais aperçu son Mémoire. Ils ajoutaient, comme on le fait toujours en pareille occasion, que non-seulement la découverte n'était pas de M. Haüy, mais qu'elle était fausse.

Romé Delisle, minéralogiste, qui d'ailleurs n'était pas sans mérite, mais qui s'occupait depuis longtemps des cristaux sans avoir seulement soupçonné le principe de leur structure, eut la faiblesse de le vouloir combattre quand un autre l'eut découvert (1). Il trouva plaisant d'appeler M. Haüy un *cristalloclaste*, parce qu'il brisait les cristaux, comme dans le Bas-Empire on appelait *iconoclastes* ceux qui brisaient les images. Mais, heureusement, nous ne connaissons d'hérétiques dans les sciences que ceux qui ne veulent pas suivre les progrès de leur siècle, et ce sont aujourd'hui Romé Delisle et ceux qui lui ont succédé dans ses petites jalousies qu'atteint avec justice cette qualification.

Quant à M. Haüy, la seule réponse qu'il fit à ses détracteurs consista en de nouvelles recherches et d'une application encore plus féconde. Jusque-là il n'avait donné que la solution d'un problème curieux de physique; bientôt ses observations fournirent des caractères de première importance à la minéralogie.

Dans les nombreux essais qu'il avait faits sur les spaths, il avait remarqué que la pierre dite *spath perlé*, que l'on regardait alors comme une variété du spath pesant ou de la barite sulfatée, a le même noyau que le spath calcaire, et une analyse que l'on en fit prouva qu'en effet elle ne contient, comme le spath calcaire, que de la chaux carbonatée.

Si les minéraux bien déterminés, quant à leur espèce et à leur composition, se dit-il aussitôt, ont chacun son noyau et sa molécule constituante fixes, il doit en être de même de tous les minéraux distingués par la nature, et dont la composition n'est point encore connue. Ce noyau, cette molécule peuvent donc suppléer à la composition pour la distinction des substances, et dès la première application qu'il fit de cette idée il porta la lumière dans une partie de la science que tous les travaux de ses prédécesseurs n'avaient pu éclaircir.

(1) Voyez la note de la page 27 de la préface de la Cristallographie, par Romé Delisle, édition de 1783, et les pag. 28 et 29 de cette même préface.

chargé de cette présentation, a mis en même temps sous les yeux de l'Académie des échantillons du nouveau produit, objet de ce mémoire. — Nous allons entrer à ce sujet dans quelques détails.

On supposait que l'iode ajouté à un hyposulfite, en présence de l'eau, réagissait sur lui comme sur l'acide sulfureux libre ou combiné, et formait de l'acide sulfurique et de l'acide iodhydrique ; mais il n'en est rien. Les hyposulfites absorbent une quantité considérable d'iode sans production d'acide sulfurique ; car de l'hyposulfite de baryte traité par ce réactif donne une liqueur transparente, quand on a eu soin de l'étendre préalablement de quatre ou cinq fois son poids d'eau.

Voulant approfondir ce qui se passait dans cette réaction, MM. Fordos et Gélis l'ont étudiée sur l'hyposulfite de soude cristallisé. Après avoir analysé et s'être assurés que les échantillons sur lesquels ils opéraient avaient pour formule Na O, $S^2 O^2 + S HO$, ils ont fait les expériences dont voici les principaux résultats.

L'iode se dissout rapidement dans une dissolution d'hyposulfite, et la liqueur ne se colore en jaune que lorsque la saturation est complète. Le sel cristallisé absorbe un peu plus de la moitié de son poids d'iode sec, et cette quantité correspond à un atome ou à un demi-équivalent d'iode par équivalent de sel. Aucun acide ne devient libre pendant l'expérience ; car la liqueur qui était neutre au commencement l'est encore à la fin. Il ne se forme ni acide sulfurique, ni aucun acide capable de précipiter les sels de baryte. Il ne se dégage pas d'acide sulfureux, et il ne se dépose pas de soufre.

Comme tout le soufre reste dans les liqueurs dans un état particulier, et qu'en même temps il s'y trouve un iodure alcalin, dont la présence est facile à constater, MM. Fordos et Gélis ont pensé tout d'abord que l'iode avait enlevé à l'hyposulfite la moitié du sodium, et que l'oxygène combiné à cette portion de métal s'était ajouté au reste des éléments pour former un nouvel acide analogue à celui de M. Langlois, mais contenant plus de soufre, réaction qui serait représentée par cette équation :

$$2\,(\mathrm{Na\,O},\ S^2 O^2) + I^2 = \mathrm{Na}\,I^2 + \mathrm{Na\,O},\ S^4 O^5.$$

Un examen plus complet de la liqueur iodée est venu confirmer cette hypothèse. Lorsqu'on l'abandonne à elle-même pendant longtemps, ou lorsqu'on la chauffe jusqu'à l'ébullition, cette liqueur se décompose. Il se dégage de l'acide sulfureux, il se précipite du soufre, et il se forme de l'acide sulfurique.

On voit que cette destruction est comparable à celle que l'acide de M. Langlois éprouve dans les mêmes circonstances, toute la différence gît dans la quantité de soufre précipité ; qui est double de celle qui serait fournie par l'acide sulfhyposulfurique.

Il existe donc un acide du soufre ayant pour formule $S^4 O^5$. Cet acide, qui est nommé par MM. Fordos et Gélis acide hyposulfurique bisulfuré, vient compléter une série curieuse des oxacides du soufre, dans laquelle, la quantité d'oxygène restant invariable, celle du soufre augmente comme les nombres 2, 3, 4 ; car on a :

Acide sulfurique	$O^5\ S^2$
Acide hyposulfurique sulfuré (Langlois)	$O^5\ S^3$
Acide hyposulfurique bisulfuré	$O^5\ S^4$

L'acide hyposulfureux, en le représentant par $O^2\ S^2$, pourrait terminer cette série s'il n'en était pas éloigné par sa capacité de saturation.

MM. Gélis et Fordos sont parvenus à isoler leur nouvel acide, ainsi que quelques-uns de ses principaux composés. Voici quelques unes de ses propriétés. — Il n'est guère plus altérable que l'acide hyposulfurique. Il est incolore et transparent, et, si on le fait bouillir, il se décompose en soufre et acide sulfurique. Libre ou combiné, il n'est pas altéré par les acides chlorhydrique et sulfurique. L'acide azotique, au contraire, en précipite du soufre.

Le mémoire de MM. Fordos et Gélis est renvoyé à l'examen d'une commission.

Astronomie. — M. Stanislas Julien et M. Edouard Biot transmettent le résultat des recherches qu'ils ont faites dans les ouvrages chinois relativement aux observations de la comète de 1301, présumée la même que celle découverte le 28 octobre dernier par M. Laugier. — Ils ont trouvé dans la grande collection des historiens de la Chine, section Youen-sse, c'est-à-dire histoire des Youen, les passages suivants :

« 1301. Période Ta-Te, cinquième année, huitième lune, jour keng-tchin (16 septembre en dates juliennes). — Une comète (littéralement étoile-balai) parut au 24° degré 40 centièmes (24° 3') de Tsing (μ des Gémeaux). Elle allait vers la grande étoile du Fleuve austral (α Procyon). Sa couleur était blanche. Elle était longue de 5 degrés. Elle se dirigea vers le N.-O. Ensuite elle passa au sud du Wen-Tchang (θ, υ, φ de la Grande-Ourse) et du Kouei du Pe-Teou (α, β, γ, δ Grande Ourse). Elle balaya Thai-Yang (χ Grande-Ourse); ensuite (nous supprimons les noms chinois) l'étoile γ de la Grande-Ourse, les petites étoiles de la tête d'Astérion au sud de η Grande-Ourse, les étoiles de la Couronne boréale. Alors elle fut longue d'environ 10 degrés. Elle alla jusqu'à l'enceinte du Marché Céleste (grande enceinte d'étoiles d'Ophiucus et du Serpent, autour de α Hercule et α Ophiucus), à l'est de ε Serpent et λ Serpent, au sud de δ Ophiucus et de λ Ophiucus, au-dessus de l'étoile η Ophiucus. Alors sa longueur occupait 1 degré. En tout elle fut visible 46 jours (depuis le 16 septembre jusqu'au 31 octobre), puis elle disparut. »

Entre l'année 1842 et l'année 1301 il y a 541 ans. En retranchant ce nombre de l'année 1301, on arrive à l'année 760. Or voici ce que MM. Julien et Biot ont trouvé dans la même collection, section des Thang-sse, c'est-à-dire histoire des Thangs.

« 760. Période Kien-Youen, troisième année, quatrième lune, jour ting sse (16 mai en dates juliennes). — Une comète (étoile-

---

A cette époque, les minéralogistes les plus habiles, Linnæus, Wallérius, Romé Delisle (1), de Saussure lui-même, confondaient sous le nom de *schorl* une multitude de pierres qui n'avaient de commun entre elles que quelque fusibilité jointe à une forme plus ou moins prismatique, et sous celui de *zéolithe* une multitude d'autres dont le seul caractère distinctif était de se changer, dans les acides, en une sorte de gelée. Les schorls surtout formaient la réunion la plus hétérogène ; on y jetait en quelque sorte tous les minéraux dont on ne se faisait pas d'idées nettes, et feu M. de Lagrange, cet homme dont l'étendue des connaissances et la finesse d'esprit égalaient le génie, disait en plaisantant que le schorl était le *nectaire* des minéralogistes, parce que les botanistes avaient aussi l'usage d'appeler *nectaire* les parties de la fleur dont ils ignoraient la nature.

M. Haüy, divisant mécaniquement la pierre appelée *schorl blanc*, est tout étonné d'y trouver le noyau et la molécule du feld-spath (2). Feu Darcet, l'essayant sur cette indication, lui reconnait en effet tous les caractères physiques et chimiques des feld-spaths.

(1) Cristallographie, tom. II, pag. 344 et suiv.

(2) Note sur le *schorl blanc*, lue à l'Académie le 28 juillet 1784, imprimée dans le Journal de Physique de 1786, tom. I, p. 63, et en 1787 dans les Mémoires de l'Académie pour 1784, p. 270.

Rempli d'un nouvel espoir, M. Haüy examine les autres schorls ; il découvre que cette pierre noire dont sont lardées tant de laves, et que l'on nommait *schorl des volcans*, a son noyau en prisme oblique à base rhombe ; que le prétendu *schorl violet* du Dauphiné l'a en prisme droit ; il sépare encore l'un et l'autre du genre des schorls (1).

Plus tard il arrive à distinguer le *schorl électrique* ou *tourmaline* du *schorl noir des montagnes primitives*. Le noyau du premier est un prisme hexaèdre régulier ; celui du second est seulement tétraèdre (2).

Il continue ses recherches ; chacun de ces prétendus schorls lui offre des caractères fixes, se groupe avec les variétés qui lui appartiennent véritablement, s'isole de celles qu'on lui avait associées mal à propos. Des opérations semblables montrent les différences des pierres confondues sous le nom de *zéolithes* (3), et toujours la chimie et la physique, réveillées par ces résultats de la

(1) Note sur la structure des cristaux de schorl, lue à l'Académie le 30 mars 1787, imprimée dans le Journal de Physique de 1787, p. 322.

(2) Journal d'Histoire naturelle, tom. II, p. 67, imprimé en 1792. Depuis lors M. Haüy a préféré le rhomboïde pour la tourmaline ; mais ces formes ne sont point incompatibles.

(3) Journal des Mines, n° XIV, page 86.

balai) parut du côté de l'Orient. Elle était (nous rétablissons les noms ordinaires) entre β Bélier et α Mouche et Lys. Sa couleur était blanche. Elle était longue de 4 degrés. Elle alla rapidement vers l'Orient. Elle traversa η Pléiades, ϵ Taureau, les Hyades, λ Orion, δ Orion, le Quadrilatère, μ Gémeaux, θ Cancer, δ Hydre, α, γ, Lion, β Vierge. En tout son apparition dura environ 50 jours, puis elle ne fut plus vue. — Le 20 mai il parut une comète du côté de l'Occident. Elle était longue d'environ 10 degrés. Elle fut visible jusqu'à la cinquième lune, et alors elle s'éteignit. » On lit ensuite dans le texte : « Deux comètes qui sont vues près l'une de l'autre indiquent une série. »

Et retranchant 541 ans de la date de 760, on arrive à l'année 219. Aucune comète n'est citée pour cette année dans la grande collection des historiens de la Chine, non plus que dans le Thoung-Kien Khang-Mou. Mais on trouve dans ce dernier ouvrage que, dans l'année 218, « à la troisième lune, il y eut une comète du côté de l'Orient. »

— Plusieurs lettres relatives aux observations d'étoiles filantes, faites dans la nuit du 12-13 novembre, sont adressées par MM. Laugier, Mauvais, Bouvard, Goujon. Toutes s'accordent en ceci qu'il paraît n'y avoir pas eu d'apparition extraordinaire à Paris cette année. — De 4 à 5h on a vu quelques vestiges d'aurore boréale.

— M. d'Hombres-Firmas écrit pour signaler une source d'eau douce qui a été signalée récemment dans le golfe de Venise. — On connaît nombre d'observations du même genre en Grèce et ailleurs.

— M. Aubergier, professeur à l'Ecole Préparatoire de Clermont-Ferrand, adresse une note sur le *lactucarium*, substance qu'on retire des tiges de la laitue montée à l'époque de la floraison, en y pratiquant des incisions. M. Dumas en présente, au nom de l'auteur, des échantillons obtenus par lui en quantité assez considérable pour qu'on puisse expérimenter si réellement cette substance peut être employée en médecine, ainsi qu'on l'a dit, comme succédanée de l'opium. — Ces échantillons et cette note sont renvoyés à l'examen d'une commission.

— L'Académie a encore reçu et renvoyé à l'examen d'une commission une note de M. Hippolyte Larrey, sur un cas pathologique observé sur une femme âgée de trente-trois ans, après une troisième couche. — Il s'agit d'une fistule urinaire sous-ombilicale déterminée par l'inflammation d'un kyste pileux de l'ovaire gauche qui s'était ouvert à la fois dans la vessie et à la surface de l'abdomen, et dont les produits différents avaient servi de noyau à un calcul qui a été extrait par la taille hypogastrique. — Les pièces pathologiques sont mises sous les yeux de l'Académie. Ils se composent d'une tumeur fibreuse analogue à une portion de cuir chevelu rétracté, avec sa mèche de cheveux imprégnée de substance calcaire. Le calcul est du phosphate de chaux ayant un noyau pileux dont le pédicule traversait l'ouverture de communication entre la vessie et le kyste, et se trouvait implanté aussi sur la tumeur.

SOCIÉTÉ PHILOMATIQUE DE PARIS.

Séance (de rentrée) du 5 novembre 1842.

BOTANIQUE : *Nouvelle espèce de Mucédinée, du genre Dactylium.* — M. Montagne rappelle à la Société qu'en juillet dernier il a communiqué, au nom de M. Rayer et au sien, le fait d'une Mucédinée dont ils étaient parvenus à obtenir le développement complet en la renfermant avec sa matrice dans une éprouvette, et en plaçant celle-ci dans des conditions favorables à ce développement. Nous venons, ajoute-il, de constater par une nouvelle expérience l'efficacité du moyen que je proposai à cette époque pour favoriser l'évolution complète d'un Champignon de cet ordre, dont on n'aurait que le *mycelium*. M. Rayer a consigné, à la page 59 du n° 1 de ses *Archives de Médecine comparée*, la première partie de l'histoire d'un fait assez curieux, dont nous allons donner ici le complément. Il s'agit encore d'une Mucédinée trouvée par M. Rayer sur le vitellus d'un œuf de Poule, au moment de sa rupture. Une portion de la tache brunâtre formée par cette production me fut adressée dans une éprouvette et observée sur-le-champ au microscope ; je n'y pus reconnaître que des filaments stériles qui ont été décrits au lieu précité. Je rebouchai le tube de verre bien hermétiquement, et, la température étant fort basse à cette époque de l'année, je le plaçai près du tuyau d'une cheminée à foyer mobile. Après sept à huit jours, je remarquai que le *mycelium* avait irradié sur la paroi du verre, et qu'il était chargé de filaments fertiles. L'ayant observé de nouveau au microscope, et dessiné à la chambre claire, je reconnus que ce Champignon était une nouvelle espèce du genre *Dactylium*, dont voici les caractères :

D. oogenum, Montag. Filamentis sterilibus decumbentibus, ramosis fertilibusque simplicibus septatis dilutè olivaceis, sporis acrogenis ternatis, oblongo-subclavatis, 3-6 septatis fuliginosis, pellucidis.

OBS. Les filaments qui portent les spores, et les spores elles-mêmes, ont une longueur variable. Le nombre des cloisons de celles-ci varie aussi, selon leur âge, de deux à six. Cette espèce diffère des *D. nigrum*, Lk., et *fumosum*, Corda, par la forme des spores ; du *D. candidum*, Nees, par la couleur de celles-ci, et de tous les trois par son singulier *habitat*.

HYDRODYNAMIQUE : *Mouvements de recul au fond d'un canal en ondulation.* — M. de Caligny communique à la Société des expériences qu'il a faites sur le recul d'un système de corps légers, répandus sur le fond du canal dont il a parlé dans la séance du 23 juillet dernier, et dans lequel l'eau était en ondulation, pour diverses hauteurs de remplissage. Ces expériences ont pour but

---

cristallographie, découvrent à leur tour dans ces minéraux des caractères ou des éléments qu'elles n'y avaient pas aperçus.

Dès ce moment M. Haüy ne fut plus un simple physicien ; il se prépara à devenir le législateur de la minéralogie, et en effet l'on peut dire que c'est de ses recherches sur les schorls que date la nouvelle ère de cette science, et que chaque année, depuis cette époque, l'étude de la structure cristalline des minéraux a enfanté quelque découverte inattendue.

Parmi les schorls, M. Haüy est parvenu à la fin à distinguer jusqu'à quatorze espèces. Il en a indiqué six parmi les zéolithes, quatre parmi les grenats, cinq parmi les hyacinthes. Non-seulement il a annoncé ainsi aux chimistes qu'en recommençant leurs analyses ils trouveraient dans ces pierres des différences de composition qu'ils avaient méconnues ; il leur a encore très-souvent prédit que des différences qu'ils croyaient voir ne devaient pas exister. C'est ainsi que, d'après les indications de la cristallographie, M. Vauquelin a fini par trouver la *glucine* dans l'*émeraude*, comme il l'avait auparavant découverte dans le *béril*.

Quelquefois ces indications résultaient des recherches de M. Haüy, sans que lui-même les eût aperçues d'abord, faute d'avoir songé à comparer ses résultats. Ainsi, lorsque MM. Klaproth et Vauquelin eurent découvert que l'*apatite* et la *chrysolithe* des joailliers n'étaient que du phosphate de chaux, il retrouva dans ses papiers que depuis longtemps il avait déterminé pour l'une et pour l'autre la même structure. C'était à ses yeux le triomphe de la cristallographie que cet accord entre des opérations faites séparément, et que l'on ne pouvait soupçonner d'avoir été concertées.

Il était du devoir d'un homme qui servait ainsi les sciences de se vouer entièrement à elles. Sur les conseils de Lhomond lui-même, M. Haüy, lorsqu'il eut dans l'Université les vingt années de services qui suffisaient alors pour obtenir la pension d'émérite, se hâta de la demander (1). Il y joignit les produits d'un petit bénéfice. Tout cela ensemble ne faisait encore que le nécessaire bien juste ; mais comme il ne cherchait de jouissances que dans ses travaux, il lui aurait suffi que ce nécessaire fût assuré. Par malheur, il apprit, au bout de bien peu de temps, que les effets des passions humaines ne se laissent pas calculer si aisément que ceux des forces de la nature.

On se souvient avec quelle imprudence l'Assemblée constituante se laissa induire par des esprits étroits à joindre encore des disputes théologiques à toutes les autres disputes qui agitaient la France, et à doubler ainsi l'âcreté des querelles politiques en leur donnant le caractère de persécutions religieuses. La nouvelle forme de gouvernement que l'on imposait à l'Eglise avait divisé le clergé, et les hommes qui voulaient porter la Révolution à l'extrême

(1) En 1784. Il continua cependant de loger au cardinal Lemoine, comme professeur émérite.

d'étudier de quelle manière on peut employer la puissance des flots pour curer les passes. Ce sujet est tellement compliqué qu'avant d'étudier les phénomènes du mouvement de la mer, il n'est pas inutile de varier ceux que l'on peut observer dans un canal factice.

On a vu, dans la dernière communication sur ce sujet (séance du 23 juillet), que le mouvement de *va-et-vient* sur le fond du canal n'est point de la même nature que le mouvement *en ellipse* ou *courbe fermée* observé dans les régions supérieures, et qui change de sens avec celui de la direction apparente des ondes réfléchies. On va voir que le mouvement de va-et-vient sur le fond dépend aussi de diverses causes. Ce mouvement n'est point aussi fort dans le sens de la direction apparente de l'onde courante que dans le sens contraire, quand il n'y a pas au moins 3 décimètres de hauteur d'eau dans le canal. En observant vers le milieu de la largeur du canal des grains de raisin bien sphériques, on leur voit très-distinctement un mouvement de va-et-vient; mais en définitive ils reculent toujours un peu plus qu'ils n'avancent, par l'effet du contre-courant qui fait parcourir aux molécules *supérieures* des courbes fermées. On conçoit donc comment ce recul peut se faire quand la profondeur d'eau n'est pas trop grande. On a vu dans la précédente communication que les corps roulants sont repoussés aussi par un effet de contre-courant, quand ils sont disposés auprès de la paroi verticale qui termine l'extrémité du canal où les ondes arrivent. On ajoute ici que l'onde courante repousse ces corps en arrière à une distance moitié moindre que l'onde *solitaire* (ou à transport continu sans mouvement rétrograde, sauf la réflexion aux extrémités du canal). Ce phénomène peut servir à faire concevoir le mode de travail du flot sur le recul, beaucoup moindre à une grande distance des extrémités solides. En effet, on conçoit que l'onde courante dans son mouvement en avant rencontre sur le fond de l'eau comme une sorte de *matelas liquide*, et que son contre-courant, qui s'appuie plus ou moins sur l'inertie de l'eau qu'il rencontre, quoique avec une force beaucoup moindre que sur les parties solides de l'extrémité du canal, tend à creuser plus directement le fond, comme le flot qui retombe après s'être élevé le long d'une paroi verticale.

Il y avait pour ce genre de mouvements un point essentiel à étudier dans l'effet des ressauts brusques, qui diminuent la profondeur de l'eau dans laquelle s'avance un système d'ondes courantes. On sait que, d'après une opinion soutenue par des hommes de beaucoup de mérite, mais qui a été attaquée dans les Annales des Ponts et Chaussées (1835, 1838, etc.), ces ressauts devraient donner lieu à des *flots de fond*, les crêtes des flots qui arrivent du large étant interceptées, et donnant lieu à des *bourrelets* qui devraient être chassés vers le rivage par l'action d'un mouvement *orbitaire* supérieur. Pour étudier par expérience ce point délicat de la théorie des flots, on a disposé dans le canal, vers le premier tiers, du côté opposé au point de départ de l'onde courante, un ressaut brusque formé par trois planches, dont deux verticales et formant ressaut supportaient une planche horizontale d'un mètre et demi de long. Ce ressaut, fixé de chaque côté par des coins en pierre qui le tenaient de part et d'autre à égale distance des parois, occupait environ les trois quarts de la largeur du canal, et permettait d'observer suffisamment le phénomène. Sa surface supérieure était à peu près à la moitié de la profondeur de l'eau dans le canal, et cette profondeur était d'environ 26 centimètres.

Il résulte des expériences faites sur ce ressaut, au moyen des corps légers répandus sur sa surface, que, lorsqu'il n'y a pas d'ondes *solitaires* (à transport réel continu), les corps ne sont pas poussés en avant avec un mouvement sans recul, comme dans la théorie dite *des flots de fond*; ils ont, au contraire, dans leur *va-et-vient*, un mouvement de *recul* du genre de celui qui a été décrit plus haut. Mais, pour qu'il en soit ainsi, il faut que les *ondes courantes* aient été assez régulièrement produites, comme on l'a dit dans la précédente communication, pour qu'il ne s'y mêle pas trop d'ondes *solitaires* (à transport réel continu), parce qu'alors ces ondes, qui vont beaucoup plus vite que les ondes courantes, commencent par *balayer* le ressaut avant l'arrivée de ces dernières. Les ondes courantes dont il s'agit, n'ayant pas chacune 1 mètre de long, le ressaut dont il s'agit ne serait pas assez long pour que l'expérience fût concluante, sans le fait du recul observé, non-seulement sur ce ressaut, mais dans le reste du canal. Ce recul établit suffisamment que le mouvement en ellipse, au lieu d'agir pour faire avancer des flots du fond vers le rivage, agit plutôt en sens contraire, bien qu'avec une vitesse en général assez faible par rapport à la vitesse apparente des ondes courantes. On voit donc de quelle manière on peut concilier dans le présent système des faits qui semblaient se contredire.

Le mouvement de recul résultant des phénomènes de contre-courants indiqués dans cette note, devait porter à croire que les mouvements en *zigzag*, provenant de ce que l'on trouve moyen de réunir deux systèmes d'ondes courantes, tendent à produire tout le long des parois du canal des effets de recul ou de creusement analogues à ce qui se passe aux extrémités. Pour le vérifier, on a disposé le long de ces parois, de distance en distance, des grains de raisin bien sphériques, qui, en effet, ont presque tous été ramenés vers le milieu de la largeur du canal par le phénomène dont il s'agit, que l'on produit, en faisant osciller plus près de la paroi latérale le cylindre qui donne naissance aux ondes.

Il est à remarquer qu'en traînant rapidement, le long des parois, un cylindre d'un diamètre analogue au tiers ou au quart de la largeur du canal, on produit, comme il a été dit, une onde *solitaire*; mais elle n'est point en zigzag, tandis que l'on obtient une onde *courante* en zig-zag au moyen des dépressions que l'on occasionne à l'époque où l'on arrête et où l'on retire le cylindre. Le phénomène de cette onde ne doit pas être confondu avec le phénomène du creusement des surfaces *latérales inclinées* par les ondes,

---

se faisaient un plaisir d'envenimer cette division. Les ecclésiastiques qui ne s'étaient pas soumis aux innovations furent d'abord attaqués dans leur fortune; on les priva de leurs places et de leurs pensions; et M. Haüy, que sa piété scrupuleuse avait toujours retenu dans cette classe, se vit en un instant aussi pauvre que le jour où il avait ambitionné de devenir enfant de chœur.

Il se serait contenté encore de pouvoir vivre de son travail; mais les persécuteurs ne se contentèrent pas d'une première vexation. Lorsqu'au 10 août 1792 le trône eut été renversé, l'une des premières mesures que prirent ou que laissèrent prendre les hommes cruellement légers dans les mains de qui tomba le pouvoir fut d'emprisonner les prêtres qui n'avaient pas prêté le serment prescrit, et la célébrité de M. Haüy dans les sciences ne donna qu'un motif de plus de lui faire subir le sort commun.

Fort peu au courant dans sa vie solitaire de ce qui se passait autour de lui, il voit un jour avec surprise des hommes grossiers entrer violemment dans son modeste réduit. On commence par lui demander s'il n'a point d'armes à feu. Je n'en ai d'autre que celle-ci, dit-il en tirant une étincelle de sa machine électrique; et ce trait désarme un instant ces horribles personnages, mais il ne les désarme que pour un instant; on se saisit de ses papiers où il n'y avait que des formules d'algèbre; on culbute cette collection qui était sa seule propriété; enfin on le confine avec tous les prêtres et les régents de cette partie de Paris dans le séminaire de Saint-Firmin, qui était contigu au Cardinal Lemoine, et dont on venait de faire une prison.

Cellule pour cellule, il n'y trouvait pas trop de différence: tranquillisé surtout en se voyant au milieu de beaucoup de ses amis, il ne prend d'autres soins que de se faire apporter ses tiroirs, et de tâcher de remettre ses cristaux en ordre.

Heureusement il lui restait au dehors des amis mieux informés de ce que l'on préparait.

L'un de ses élèves, devenu depuis son collègue, M. Geoffroy Saint-Hilaire, membre de cette Académie, logeait au Cardinal Lemoine. A peine instruit de ce qui vient d'arriver à son maître, il court implorer pour lui tous ceux qu'il croit pouvoir le servir. Des membres de l'Académie, des fonctionnaires du Jardin du Roi, n'hésitent point à aller se jeter aux pieds des hommes féroces qui conduisaient cette affreuse tragédie. On obtient un ordre de délivrance, et M. Geoffroy court le porter à Saint-Firmin; mais il arriva un peu tard, et M. Haüy était si tranquille, il se trouvait si bien, que rien ne put le déterminer à sortir ce jour-là; le lendemain matin il fallut presque l'entraîner de force. On frémit encore en songeant que le surlendemain fut le 2 septembre!

Ce qui est bien singulier, c'est que depuis lors on ne l'inquiéta plus. Pour rien au monde il ne se serait prêté à la moindre des extravagances de cette

de quelque espèce qu'elles soient; alors on voit les corps avancer et reculer alternativement en descendant en zigzag le long de ces surfaces. Mais à ce phénomène, sans doute déjà étudié pour le creusement par l'action des flots, on peut joindre celui dont on vient de parler que l'on peut produire, du moins en petit, dans ce canal, en rétrécissant d'un côté sa section par un diaphragme.

ASSOCIATION BRITANNIQUE

POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES.

12e *Session tenue à Manchester en juin* 1842 (1).

Section B. — *Chimie et Minéralogie.*

3e séance.

Au commencement de cette séance, M. Powell est entré dans quelques détails sur un appareil simplifié pour appliquer la polarisation circulaire aux recherches chimiques.

L'application des phénomènes de la polarisation circulaire à la détermination des caractères de certaines solutions liquides a été signalée par M. Biot, qui a inventé pour cela un appareil très-propre à examiner tous les effets en question. Cet appareil étant dispendieux et d'un ajustement assez difficile, M. Powell s'est attaché à en construire un plus simple, suffisamment exact pour des indications générales et pour ceux qui étudient la chimie. Pour cela, il a placé la solution qu'il s'agit d'examiner dans un tube d'épreuve ordinaire, qu'on fixe dans une position verticale; au-dessous de ce tube est la plaque polarisante, qui fait avec lui un angle de 35° ½, et au-dessus un cristal à double réfraction (rhomboïde de spath calcaire), dans son état naturel. La lumière est rejetée sur la plaque polarisante au moyen d'un miroir; elle traverse le tube, dont les deux extrémités sont rétrécies et ne présentent que de faibles ouvertures; puis elle est divisée par le cristal, et finalement observée à travers une lentille qui augmente la distance des deux rayons lumineux, et réduit la lumière irrégulière à n'être que des disques parfaitement réguliers. On peut se servir, suivant l'occasion, de tubes de diverses longueurs.

— M. Dalton a déposé ensuite sur le bureau divers Mémoires qu'il a publiés récemment, savoir : 1° sur les phosphates et les arséniates; 2° sur le sel microscomique; 3° sur une méthode nouvelle et facile d'analyser le sucre.

— La Section a entendu ensuite la lecture d'un mémoire de M. Daubeny, sur l'importance qu'il y aurait en agriculture de s'assurer des plus petites quantités de matière provenant de sources organiques qui peuvent être conservées à la surface du sol, et sur les moyens chimiques à l'aide desquels sa présence pourrait être constatée.

(1) Voir les numéros 458, 459, 460, 461, 462 et 463 de *L'Institut*.

Les recherches de MM. Sprengel et Liebig ont démontré la manière dont des quantités très-minimes de certains ingrédients peuvent imprimer aux terrains, dans la constitution desquels ils entrent, des propriétés tout à fait nouvelles, relativement au but de l'agriculture; en cela ils ont donné un nouvel intérêt aux méthodes de l'analyse qui cherche à déterminer la composition chimique de la surface et du sous-sol, dont la première emprunte ses principaux éléments. La méthode grossière et mécanique adoptée, même par des chimistes tels que H. Davy, n'est plus désormais suffisante. La nature, aussi bien que la quantité de la matière organique présente, et l'existence des phosphates, etc., dans la proportion de $\frac{1}{1000}$ et même de $\frac{1}{10000}$ de la masse entière, sont des points qui méritent un examen sérieux, et qui servent de boussole dans la détermination des engrais les plus convenables, et pour le traitement général qu'un terrain peut exiger.

Il est évident que la même importance s'attache à la connaissance de la constitution du sous-sol, puisque les avantages de son exposition aux influences atmosphériques, et, par conséquent, de la désintégration des portions sous-jacentes, par un labour profond et autres méthodes pour ramener le sous-sol à la surface, dépendent en grande partie des ingrédients qu'il renferme, et que la récolte exige pour sa subsistance, le sol superficiel ayant déjà été en grande partie épuisé. Ainsi, ce sera souvent une question pour le fermier que de savoir s'il sera plus économique de mélanger au sol une quantité donnée de phosphate de chaux, ou de faire les frais d'un défonçage pour rompre la portion sous-jacente du terrain, pour ameublir, au bénéfice de la récolte, la quantité de matière utile qui était en union intime avec les autres. Cette recherche, comme on le voit, suppose toutefois de sa part la connaissance de l'existence du phosphate de chaux dans le sol, et de la proportion qu'il y affecte relativement aux autres ingrédients, données qui ne peuvent être obtenues que par une analyse chimique délicate.

Quelques exemples simples et aisés de calcul peuvent démontrer combien une très-faible proportion de cet ingrédient peut suffire, pendant un long espace de temps, aux besoins de récoltes qui en réclament même les plus fortes proportions pour leur alimentation. Supposons que le sous-sol d'un seul acre, qui a été retourné à la profondeur d'un pied, pèse 1000 tonneaux; maintenant, si la roche contient seulement $\frac{1}{1000}$ de phosphate de chaux, il s'ensuivra qu'on pourra extraire un tonneau de ce sel, sur un pied de profondeur, de la roche sous-jacente, par l'action des éléments ou par des moyens chimiques. Or un tonneau de phosphate de chaux suffirait à 125 tonneaux de froment, ou 680 tonneaux de navets; et, si on admet que la récolte moyenne sur un acre est, en froment, d'un tonneau, et, en navets, de 15 tonneaux, il est évident qu'on aura ainsi à sa disposition le phosphate de chaux nécessaire à 125 récoltes de froment et à 45 récoltes de navets.

M. Daubeny annonce qu'il a des motifs fondés pour croire que

époque, mais personne aussi ne lui proposa de s'y prêter. La simplicité de ses manières, sa douceur lui tinrent lieu de tout. Un jour seulement on le fit comparaître à la revue de son bataillon, mais on le réforma aussitôt sur sa mauvaise mine. Ce fut là à peu près tout ce qu'il sut, ou du moins tout ce qu'il vit de la Révolution. La Convention, au temps où elle agissait avec le plus de violence, le nomma membre de la commission des poids et mesures (1), et conservateur du cabinet des mines (2); et lorsque Lavoisier fut arrêté, lorsque Borda, Delambre furent destitués, ce fut M. Haüy, ce fut un prêtre non assermenté, remplissant tous les jours ses fonctions ecclésiastiques, qui se trouva seul en position d'écrire pour eux, et qui le fit sans hésiter, ni sans qu'il lui en arrivât rien. A une pareille époque son impunité était plus étonnante encore que son courage.

C'est au cabinet du conseil des mines, et sur l'invitation et avec le secours de cette administration éclairée que M. Haüy a préparé son Traité de Minéralogie, le principal de ses ouvrages, et qu'il en a publié le programme (3) et la première édition (4).

(1) 22 septembre 1793.

(2) 2 août 1794.

(3) Extrait d'un Traité élémentaire de Minéralogie, publié d'abord par parties dans le Journal des Mines, puis en un vol. séparé, in-8°. Paris, an V (1797).

(4) Traité de Minéralogie, 4 vol. in-8°, et un de planches in-4° transv. Paris (1801).

Disposant d'une grande collection où affluaient de tous côtés les différents minéraux, employant les secours de jeunes élèves pleins de connaissances et d'ardeur que l'École Polytechnique lui avait préparés, et dont plusieurs sont eux-mêmes aujourd'hui de savants minéralogistes, il répara promptement le temps qu'il avait consumé à d'autres travaux et éleva en peu d'années ce monument admirable dont on peut dire qu'il a fait pour la France ce que les circonstances tardives avaient fait pour M. Haüy, et qu'après des siècles de négligence il l'a subitement replacée au premier rang dans cette partie de l'histoire naturelle. Ce livre a, en effet, au plus haut degré, deux avantages qui se concilient bien rarement : le premier, qu'il est fondé sur une découverte originale et entièrement due au génie de l'auteur; le second, que cette découverte y est suivie et appliquée, avec une persévérance inouïe, aux moindres variétés minérales. Tout y est grand dans le plan; tout y est précis et rigoureux dans les détails; il est fini comme la doctrine même dont il contient l'exposition.

(La fin au prochain numéro.)

beaucoup de nos roches secondaires, celles particulièrement qui renferment des débris organiques, et qui paraissent en grande partie composées de coquilles, renferment une aussi grande quantité de phosphate de chaux que celle indiquée. Quoiqu'en général le sol superficiel en paraisse dépourvu, il est à croire que le sous-sol, dans bien des cas, fournirait ce qui manque au premier. Il y a quelques années que la découverte faite par M. Bukland, dans le lias et autres roches secondaires, des excréments solides de certains animaux éteints, et qui consistaient en phosphate de chaux, détermina M. Daubeny à analyser un grand nombre de calcaires dans le but de s'assurer si on ne pourrait pas y rencontrer des traces de ce même ingrédient. Le résultat de ces recherches a été que le phosphate de chaux en faible quantité était trop communément répandu pour être attribué à la matière des coprolites, ou pour fournir une preuve indépendante de son existence. Lorsqu'en effet nous nous rappelons que les coquilles des animaux invertébrés renferment de 3 à 6 pour 100 de phosphate de chaux, et que, suivant M. Connell, les écailles des poissons éteints, prises dans des formations aussi anciennes que la formation houillère, ne possèdent pas moins de 50 pour 100 de ce même ingrédient, il serait étonnant que toutes les traces de cet ingrédient eussent disparu dans ces roches, qui paraissent souvent composées en grande partie de débris de coquilles et autres dépouilles d'animaux marins. M. Daubeny a donc appris sans surprise, de M. Schweitzer, qu'il avait découvert dans les dunes de Brighton jusqu'à $\frac{1}{1000}$ de phosphate de chaux. D'après des expériences faites depuis par lui sur la même roche, prise dans différentes localités, M. Daubeny est disposé à croire que de minimes portions de cette substance sont présentes très-fréquemment dans cette formation. La présence assez commune du phosphate de chaux dans les roches calcaires, et la probabilité qu'il provient des coquilles ou de la matière osseuse des êtres vivants ensevelis dans ces roches, a conduit l'auteur à soupçonner que des traces de la matière organique qui a contribué à ces structures animales pourraient bien encore les accompagner. Pour déterminer ce point, il a appliqué ses réactifs à environ 50 espèces différentes de calcaires choisies dans son cabinet, et a trouvé que, tandis que les solutions de marbre pur, tel que celui de Carrare, ne sont nullement affectées, celles également pures des calcaires blancs, pris dans la craie et les formations tertiaires, noircissent d'une manière très-distincte par l'addition du nitrate d'argent.

M. Daubeny donne, à cette occasion, lecture d'une lettre de M. Schweitzer, qui annonce qu'il lui avait été impossible de faire usage des calcaires secondaires pour obtenir l'acide carbonique propre à imprégner des eaux minérales factices, à cause d'une odeur empyreumatique qui passe avec le gaz, et qu'il attribue à une cause organique. Pour obtenir un acide carbonique parfaitement pur, afin d'imiter les eaux de Spa, il a été obligé d'avoir recours aux espèces les plus pures de marbre.

Quant à la présence d'une matière organique dans le sous-sol, sa découverte peut être un sujet de quelque intérêt pour l'agriculture, surtout quand on se rappelle que de petites quantités de nitrogène, qui sont nécessaires pour le développement des végétaux qu'on fait pousser dans un pays nouveau, ne proviennent certainement pas de l'accumulation du terrain résultant de la décomposition des plantes antérieures, mais doivent bien plutôt être attribuées à la matière animale contenue dans la roche sur laquelle on les faisait croître, et qui provient des dépouilles de races d'êtres appartenant à des créations antérieures. Dans un état plus avancé de la végétation, cette même matière peut encore avoir de l'influence sur les récoltes qui occupent le sol.

M. Daubeny demande ensuite si la texture plus compacte de certaines roches calcaires n'aurait pas quelque liaison avec l'existence de la matière organique qu'elles renferment, et qui par son interposition peut bien empêcher qu'une disposition à la cristallisation s'exerce entre les particules. C'est peut-être cette attraction entre les particules de la matière qui, si elle n'éprouvait pas d'obstacle, s'opposerait avec une énergie prépondérante aux agents de décomposition, mais qui se trouve affaiblie par la présence de la matière organique, laquelle se trouve aussi en état de fournir aux végétaux qui y prennent racine la matière solide dont ils ont besoin. Ce n'est pas non plus une question oiseuse pour le géologiste que de suivre les différentes phases par lesquelles a passé la matière organique, laquelle a dû constituer à l'origine une portion si considérable de la masse des différents animaux et végétaux aujourd'hui éteints, et a presque entièrement disparu dans les couches qui renferment leurs débris.

— La Section a encore entendu dans cette 3e séance les communications suivantes :

Note sur l'origine électrique de la chaleur de combustion, par M. J.-P. Joule. — L'auteur pense qu'il a réussi à rendre évident le fait que la chaleur de combustion est un phénomène électrique, et que son mode de développement consiste dans une résistance à la conductibilité électrique. A cette occasion il a traité des autres cas de chaleur qui se présentent dans les opérations chimiques, mais il a rencontré plus de difficultés dans ce sujet qu'il ne s'y attendait ; il se propose, en conséquence, d'étudier de nouveau la combustion, satisfait qu'il est pour le moment d'avoir établi complétement son caractère électrique, et convaincu que toute chaleur chimique trouvera en même temps son explication.

Mémoire sur les causes des irrégularités qu'on observe à la surface de certaines parties des formations de calcaire magnésien en Angleterre, par M. Daubeny. — Les roches de calcaire magnésien de quelques carrières du Derbyshire présentent parfois un aspect fort remarquable. Elles ne possèdent pas une surface ondulée, comme les calcaires en général, mais elles sont couvertes, sur leur surface, d'élévations et de dépressions irrégulières d'un caractère très-marqué. M. Sedgwick avait déjà signalé brièvement les configurations qu'affectent ces calcaires magnésiens, et les avait attribuées à un arrangement des particules de la roche qui aurait eu lieu au moment même de l'acte de sa consolidation. M. Daubeny, malgré cette autorité, est plus disposé à les attribuer à l'action des influences atmosphériques et à celle des eaux imprégnées d'acide carbonique.

Note sur la composition du sang et des os dans les animaux domestiques, par le professeur Nasse (de Marbourg). — L'auteur de cette note a fait une série d'analyses du sang de l'homme, du chien, du chat, du cheval, du bœuf, du veau, de la chèvre, du mouton, du porc, de l'oie et des poules, et s'est assuré, pour chacun, des proportions relatives de l'eau, du sérum, de l'albumine, de la fibrine et de la graisse, ainsi que des sels constituants ordinaires. Il a consigné les résultats de ses analyses dans une série de tableaux qui sont trop étendus pour trouver place ici. Il en a tiré quelques conclusions relativement au rapport entre chaque partie constituante et la masse totale. Ainsi, d'après des preuves purement chimiques, il arrive à cette conclusion que, moins il y a de fer et plus il y a de carbonates alcalins et de fibrine dans le sang, plus la constitution de l'animal sera débile et plus il sera sujet aux maladies. Ainsi le sang du cheval anglais renferme beaucoup plus de fer et moins de matière alcaline et de fibrine que celui du cheval allemand, et l'on sait très-bien que le sang est beaucoup moins le siége des maladies dans le premier que dans le second de ces animaux. — M. Nasse examine ensuite la variation dans la composition des os attaqués et des os sains. La conclusion qu'il tire de ces analyses, c'est que les os des membres attaqués manquent de constituants organiques, par exemple de gélatine ainsi que de carbonate de chaux. La proportion de phosphate de chaux n'éprouve pas de changement, mais celle du carbonate de la même base diminue considérablement. M. Nasse cherche à rendre compte de ce phénomène en faisant remarquer que le carbonate de chaux est soluble dans l'acide carbonique. Lorsqu'un membre est dans un état de souffrance, le sang s'épaissit dans la substance de l'os, et dans cet état il renferme plus d'acide carbonique que quand il circule librement, ce qui favorise la dissolution du carbonate. Le liquide qu'on extrait d'une partie lésée renferme plus que la quantité normale d'albumine, qui, dans certaines circonstances, provoque la solubilité du sel calcaire.

A la suite de cette lecture M. Playfair a appelé l'attention sur quelques points qui se rattachent aux tableaux que M. Nasse a donnés de la composition du sang chez différents animaux. M. Play-

fair a déjà fait voir, par diverses analyses publiées dans la Physiologie de M. Liebig, que la composition ultime du sang et de la chair est presque identique. Il s'en suivrait que les résultats de M. Nasse devraient être considérés comme des tableaux de la valeur économique de la chair des animaux, et les résultats s'accordent en effet très-exactement avec les faits. Ainsi, suivant l'auteur du mémoire, le sang de l'homme contient 74,194 d'albumine; le sang du bœuf, qui forme, après qu'il a été transformé en chair, l'aliment le plus nutritif pour l'homme, renferme 74,45 de la même substance; le porc, dont la chair est également nutritive, en contient à peu près la même quantité que chez l'homme, savoir : 74,80. Enfin, dans les animaux dont la chair est moins nutritive, on trouve que la proportion d'albumine est infiniment moindre que chez l'homme; ainsi dans le sang de la chèvre il n'y en a que 62,905, dans celui de l'oie 48,695 et dans celui de la poule 48,52.

SOCIÉTÉ PHILOSOPHIQUE AMÉRICAINE.

PALÉONTOLOGIE. — Dans une séance peu ancienne, mais dont la date ne nous a pas été donnée, la Société a entendu la lecture d'une note de M. Harlan, contenant la description des ossements d'un animal fossile de l'ordre des Edentés, provenant du comté de Benton (Missouri), et faisant partie de la collection de M. Koch, à Philadelphie.

Parmi ces ossements, plus ou moins bien conservés, on voit deux humérus, deux tibias, deux portions du radius, deux de la clavicule, des fragments de différentes côtes, douze vertèbres, un cubitus, vingt-quatre dents, dont huit avec leurs alvéoles, deux fragments d'une mâchoire inférieure avec deux ou trois dents *in situ*, deux fragments de la mâchoire supérieure, cinq phalanges unguéales, le sternum à quatre pièces articulées, et une portion de l'iléum et du sacrum. Ces échantillons paraissent avoir appartenu à trois individus de la même espèce. Ils ont été trouvés avec des débris d'un Mastodonte, en même temps que d'autres nombreux débris de végétaux de nature tropicale : ils sont friables et légers, non pétrifiés, mais dépourvus de matière animale. Les dents ont beaucoup de ressemblance, quant à leur structure, avec celles du *Megalonyx*, bien que les portions de la mâchoire inférieure semblent plus fortes; les mâchoires peuvent avoir contenu de six à sept dents sur chaque côté. — Le plus grand des os de l'humérus a 20 pouces de long sur 14 de diamètre; il a une structure massive, et il est profondément impressionné par les attaches musculaires. Au lieu d'un trou, comme dans l'humérus du *Megalonyx*, la surface extérieure, près de l'articulation du coude, a une gouttière profonde, qui marque l'origine des muscles fléchisseurs. Les condyles ont une grande largeur, comme dans le *Megatherium*. La surface inférieure d'articulation consiste en deux facettes, une externe convexe, l'autre concavo-convexe. — Le cubitus est un os court et fort, avec de fortes empreintes d'attaches musculaires; il faisait partie d'un individu moins grand que celui auquel le grand humérus appartenait. La surface d'articulation inférieure était contiguë avec les os du carpe, de même que le radius. La longueur totale de cet os est de 16 pouces.—Il y avait quatre os phalangiens du pied d'avant d'un petit individu; en général ces os approchent de très-près de ceux des *Orycteropus*.— Il y avait également deux tibias appartenant à deux individus de différente grosseur, l'un d'une longueur de 10 pouces $\frac{1}{2}$, l'autre de 10 pouces. C'est un os court, épais et fort. Sa surface d'articulation supérieure est à peu près un disque concave circulaire. L'extrémité inférieure est marquée antérieurement par une dépression particulière ovoïde profonde, pour la réception d'une tête d'articulation correspondante, faisant saillie de l'astragale; le tout formant une structure d'articulation vraiment unique. Les mouvements de l'articulation de la cheville étaient rotateurs, mais la surface articulée inférieure de l'astragale comportait un mouvement ginglymoïde avec l'os calcis. — La clavicule et les côtes, dont il n'existe que des fragments, ne se distinguent pas par des caractères particuliers: mais le trou pour le passage de la moelle épinière dans les vertèbres est excessivement petit, ce qui forme un trait particulier de structure chez cet animal, qui, de reste, semble indiquer une grande force physique pour caractère spécial. — La portion du sternum paraît avoir appartenu au plus grand de ces trois individus; l'animal était sans doute plus petit que le *Megatherium* et plus grand que le *Megalonyx*.

M. Harlan propose de donner à cet animal le nom de *Orycterotherium Missouriense*.

BULLETIN SCIENTIFIQUE.

GÉODÉSIE. — *Valeur de l'arc du méridien qui traverse la Lombardie*, par M. CARLINI.

Voici comment M. Carlini rend compte de la détermination des éléments qui lui ont servi à préciser cette valeur.

« Cinq points qui font partie du réseau de triangulation helvétique, et qui sont communs avec nos triangulations, m'ont fourni le moyen d'évaluer en mètres la distance qui sépare le parallèle de Zurich de celui de Milan. Si l'on joint cette distance à celle déjà connue entre les parallèles de Milan et de Gênes, on a la mesure de la longueur totale de l'arc compris entre Zurich et Gênes. En comparant ensuite la latitude astronomique de l'observatoire de Zurich, déterminée par M. Eschmann, avec celle de la lanterne de Gênes, établie, il y a déjà plusieurs années, par le célèbre baron de Zach, j'ai eu tous les éléments nécessaires pour calculer, sur une étendue de presque trois degrés, la valeur de l'arc du méridien qui traverse notre Lombardie.

Distance entre le parallèle de Zurich et celui de Milan	212361m,24
— — de Milan et celui de Gênes	117756 ,67
Total.	330117 ,91
Latitude astronomique de l'observatoire de Zurich.	47° 22′ 30″,30
— — de la lanterne de Gênes.	44 24 17 ,80
Etendue de l'arc compris.	2 58 12 ,50

Divisant la somme trouvée par l'étendue exprimée en degrés et décimales de degrés, soit par 2°,970139, on a la valeur du degré du méridien pour une latitude moyenne de 45°53′, égale à 111145m,6, et de là la valeur de la minute ou de notre mille géographique, qui est de 1852m,43. »

M. Carlini prévient toutefois que ces valeurs ne doivent être admises que comme de simples approximations; car, bien que la partie géodésique ne laisse rien à désirer, il resterait à déterminer avec plus de précision la latitude astronomique des deux points extrêmes, en employant pour l'une et pour l'autre le même instrument, et en observant à plusieurs reprises les mêmes étoiles, quelques-unes au nord et d'autres au sud du méridien. (V. *Bibl. Italiana*, no 8.)

SOMMAIRE du N° 464.

Le Propriétaire, Redacteur en chef, EUGENE ARNOULT.

PARIS. — IMPRIMERIE D'A. RENÉ ET COMP., RUE DE SEINE, 32.

10e ANNÉE.

BUREAUX A PARIS,
Rue Guénégaud, 19.

DIRECTEUR :
M. EUGÈNE ARNOULT.

Ce journal se compose de deux Sections distinctes, auxquelles on peut s'abonner séparément.
La 1re Section traite des Sciences proprement dites et de leurs applications : Mathématiques, Astronomie, Physique, Chimie, Zoologie, Botanique, Géologie, etc. — Elle paraît tous les Jeudis par numéros de 8 à 12 pages ou de 16 à 24 colonnes.
La 2e Section traite des Sciences historiques, archéologiques et philosophiques : Archéologie, Ethnographie, Philologie, Économie politique, etc. — Elle paraît le 1er de chaque mois par numéros de 16 à 20 pages ou de 32 à 40 colonnes.
Chaque Section forme par an un volume suivi de tables.

L'Institut,

JOURNAL UNIVERSEL DES SCIENCES
ET DES SOCIÉTÉS SAVANTES
EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER.

1ère SECTION.

Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

N° 465.
24 Novemb. 1842.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL.

	Paris.	Dépt.	Étrang.
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section..	20	22	24
Ensemble..	40	45	50

PRIX DES COLLECTIONS.

1re Section,
Fondée en l'année 1833.
1833-1841, 9 vol. . 108 f.
Toute année séparée. 12

2e Section.
Fondée en l'année 1836.
1836-1841, 6 vol. . 48
Toute année séparée. 8

Pour les Dép. et pour l'Étr., les frais de port sont en sus, savoir : 3 ou 6 fr. par vol. de la 1re Section, et 2 ou 4 fr. par v. de la 2e Section.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 21 novembre 1842. — Présidence de M. PONCELET.

Cette séance a été très-courte, l'Académie étant pressée de se former en comité secret pour entendre les rapports des deux sections de médecine et d'astronomie sur les deux places vacantes dans leur sein. Il a donc été donné simplement lecture :

1° D'un rapport de M. Duméril sur la partie encore restée manuscrite du texte explicatif de l'ouvrage dont M. Guérin-Menneville a commencé la publication il y a déjà long temps, et qu'il est à la veille de terminer. Cette dernière partie de l'ouvrage reçoit des éloges de M. Duméril, comme les précédentes en avaient déjà reçu d'autres rapporteurs.

2° D'un rapport de M. Arago sur un mémoire de M. Laugier, contenant un certain nombre d'observations des taches du soleil, faites par lui à l'Observatoire de Paris. — Le rapport conclut à l'insertion des observations de M. Laugier dans le Recueil des Savants étrangers, et l'Académie adopte ces conclusions.

3° D'un rapport de M. Arago sur un mémoire de MM. E. Bouvard et Mauvais, relatif à l'obliquité de l'écliptique. Si ce mémoire n'eût été destiné à être publié par le Bureau des longitudes, le rapporteur aurait demandé à l'Académie de l'admettre, comme le mémoire de M. Laugier, dans le Recueil des Savants étrangers. Nous regrettons de n'avoir pas eu sous les yeux le texte de ces rapports, ce qui nous empêche d'en rendre compte ici.

— M. Arago a entretenu ensuite brièvement l'Académie de la comète découverte le 28 octobre par M. Laugier. Cette comète a été observée par M. Valz à Marseille, depuis le 2 novembre jusqu'au 14. Voici les éléments qu'il a conclus de ses observations seules, qui embrassent un intervalle de onze jours.

Passage au périhélie. décembre 15, 97 t. m. à Marseille.

Distance périhélie.	0,498
Inclinaison.	71° 52′
Longitude du nœud ascendant . . .	206 34
Longitude du périhélie.	325 50

Il résulte de là que l'identité annoncée avec la comète de 1301 n'aurait pas lieu, le nœud descendant ayant été pris par mégarde pour le nœud ascendant, ainsi que le fait connaître la note suivante adressée par M. Laugier.

« Après avoir remarqué la ressemblance des éléments de la comète de 1842 avec ceux que Pingré donne pour la comète de 1301, j'ai été conduit à examiner quelle confiance on pouvait avoir dans les éléments de cette ancienne comète. J'ai reconnu d'abord que la trajectoire apparente qui résulte des éléments de Pingré s'écarte notablement de la route indiquée par les Chinois et les observateurs de Cambridge. J'ai donc cru devoir reprendre le calcul entier des éléments de la comète de 1301. Pour cela je me suis servi de deux positions données par les astronomes de Cambridge et d'une position indiquée avec assez de précision par les Chinois. Je suis arrivé de cette manière à des éléments qui donnent sur le globe céleste une route apparente qui satisfait aussi bien que possible à toutes les indications que j'ai pu recueillir, et qui s'écarte beaucoup de la courbe de Pingré. En remontant aux appréciations qui ont guidé Pingré dans ses calculs, et en analysant scrupuleusement les différents écrits des historiens, on peut trouver la cause de son erreur. Il a d'abord mal interprété le texte chinois, et par suite de cette faute il s'est vu forcé d'altérer les observations chinoises. Je puis prouver au contraire qu'en les prenant dans leur véritable sens toutes ces observations s'accordent entre elles d'une manière remarquable. Il est juste d'ajouter

DOCUMENTS BIOGRAPHIQUES. — REVUE RÉTROSPECTIVE.

Éloge historique de HAUY, par G. CUVIER. — Fin. — V. les deux préc. n°s.

La minéralogie, cette partie de l'histoire naturelle qui a pour objet les êtres les moins nombreux et les moins compliqués, est cependant celle qui se prête le moins aisément à une classification rationnelle.

Les premiers observateurs distribuèrent et nommèrent vaguement les minéraux d'après leurs apparences extérieures et leurs usages. Ce n'est que vers le milieu du XVIIIe siècle que l'on essaya de les soumettre à ces méthodes qui avaient rendu tant de services à la zoologie et à la botanique; on crut pouvoir établir parmi eux des genres et des espèces comme parmi les êtres organisés, et l'on oublia que l'on manque en minéralogie du principe qui a donné naissance à l'idée d'espèces, c'est-à-dire de la génération; qu'à peine peut-on y admettre le principe de l'individualité, telle qu'on la conçoit dans les règnes organiques, c'est-à-dire cette unité d'actions d'organes divers concourant à l'entretien d'une même vie.

Ce n'est point par la matière que se manifeste l'identité de l'espèce dans les plantes et dans les animaux; c'est par la forme, comme le nom même d'espèce l'indique déjà : il n'est peut-être pas deux hommes, deux chênes, deux rosiers qui aient les substances composantes de leur corps en même proportion, et même ces substances changent sans cesse; elles circulent dans cet espace abstrait et figuré que l'on nomme la forme de l'être, plutôt qu'elles n'y séjournent; dans quelques années il ne restera peut-être plus un atome de ce qui compose notre corps aujourd'hui; la seule forme est persistante; la seule forme se perpétue en se multipliant; transmise par l'opération mystérieuse de la génération à des séries d'individus sans fin, elle attirera successivement en elle des molécules sans nombre de matières diverses, mais toutes passagères.

Au contraire, dans les minéraux, où il ne se fait point de mouvement apparent, où les molécules une fois placées restent à leur place jusqu'à ce qu'une cause violente les arrache les unes aux autres, où la matière, en un mot, est persistante, il sembleroit, au premier coup d'œil, que ce serait elle, ou, en d'autres termes, que ce serait la composition chimique qui devrait faire l'essence de l'être; mais, en y réfléchissant davantage, on vient à comprendre que, si les matières elles-mêmes sont diverses, ce ne peut guère être que par la forme de leurs molécules; on conçoit de plus que, de ces formes particulières des molécules et des divers groupements qu'elles contractent, doivent nécessairement résulter des formes totales déterminées; on trouve même que, s'il y a quelque chose en minéralogie qui puisse représenter l'individu, ce sont ces formes totales, quand elles offrent un ensemble régulier, un cristal, en un mot, puisque au moins au moment où ce cristal s'est réuni, toutes les molécules qui le constituent ont dû concourir à un mouvement commun, et se

que le savant cométographe n'avait pas trouvé dans les mémoires du Père Gaubil tous les précieux détails qui sont consignés dans l'extrait de la grande collection des historiens de la Chine, adressé à l'Académie par MM. E. Biot et Stanislas Julien.

« L'ensemble de ces travaux, dont le résultat est d'effacer la dernière trace d'analogie entre la comète de 1301, et celle que j'ai découverte, aura du moins l'utilité de substituer une comète réelle à la comète fictive qui se trouve actuellement dans les catalogues. Ce sera l'objet d'un mémoire où je consignerai les moindres détails de la discussion des observations primitives, ainsi que les calculs qui y sont relatifs. »

Éléments paraboliques.	Calculés par Pingré.	Calculés par M. Laugier.
Passage au périhélie. . . .	1301 22 oct.	1301 25 oct.
Distance périhélie	0,46	0,56
Longitude du périhélie . . .	270°	302°
Longitude du nœud ascendant.	15	130
Inclinaison de l'orbite . . .	70	11
Mouvement rétrograde.		Mouvement rétrograde.

— M. Schumacher écrit de son côté que M. Petersen a calculé sur les observations du 28 octobre (Paris), du 5 novembre (Berlin) et du 8 novembre (Altona) les éléments de la comète du 28 octobre. Il a remarqué une analogie assez frappante entre ces éléments et ceux de la comète de 1780, qui n'a été observée que trois fois, et même très-incomplétement. Quoi qu'il en soit de cette nouvelle analogie, voici les éléments de la comète de 1842, calculés par M. Petersen, en comparaison des éléments rectifiés calculés par M. Laugier, d'après les observations postérieures à celles du 28.

Comparaison des éléments de l'orbite de la comète de 1842, calculés par M. Laugier et par M. Petersen, avec les observations de Paris :

Orbite de M. Laugier.

Excès des positions calculées sur les positions observées.

Dates.	Erreurs en longitude exprimées en arc de grand cercle.	Erreurs en latitude.
28 octobre. .	— 2″,2	— 6″,4
30 —	— 9 ,4	+ 28 ,5
2 novembre.	— 5 ,1	+ 26 ,3
4 —	— 20 ,5	+ 41 ,4
5 —	— 6 ,1	+ 36 ,8
8 —	+ 9 ,8	+ 57, 0
9 —	+ 27 ,1	+1′ 34, 4

Orbite de M. Petersen.

Excès des positions calculées sur les positions observées.

Dates.	Erreurs en longitude en arc de grand cercle.	Erreurs en latitude.
28 octobre. .	— 0′ 32″,0	— 0′ 37″,7
30 —	— 1 23 ,2	+ 0 13 ,1
2 novembre.	— 1′ 26″,1	+ 1′ 40″,2
4 —	— 1 18 ,4	+ 2 21 ,5
5 —	— 0 54 ,0	+ 2 15 ,8
8 —	— 0 17 ,8	+ 1 45 ,4
9 —	— 0 5 ,0	+ 1 46 ,4

Voici maintenant les éléments paraboliques de la comète de 1780, calculés par Olbers et assimilée par M. Petersen à la comète de 1842.

Passage au périhélie. .	1780.	333.8
Longitude du périhélie.		246° 52′
Longitude du nœud. .		121 1
Déclinaison		72 3 30
Distance périhélie. . .		0,515
Mouvement rétrograde.		

Comète de 1842.	Éléments calculés par M. Laugier
Passage au périhélie. 1842, décembre.	15,9776
Longitude du périhélie. . .	327° 14′ 57″
Longitude du nœud ascendant.	207 47 48
Inclinaison.	73 32 22
Distance périhélie	0 504 54
Mouvement rétrograde.	

Nous profiterons de l'espace que nous laisse disponible le peu d'étendue de la séance d'aujourd'hui pour faire connaître les résultats les plus intéressants que M. Elie de Beaumont a signalés dans un récent rapport, comme ayant été acquis à la physique du globe par les recherches de M. Bravais dans le nord de l'Europe.

L'un de ces résultats consiste en la constatation d'une circonstance importante qui existe sans doute sur les autres côtes que celles des pays du Nord, que M. Bravais a étudiées, mais qui jusqu'ici a généralement échappé à l'observation. — Les lignes d'anciens rivages, signalées en tant de localités du nord-ouest de l'Europe, paraissent à peu près horizontales dans l'étendue où l'œil peut les suivre; mais il n'en est rien, et M. A. Bravais a prouvé que dans l'*Alten-fiord* ces lignes sont non-seulement inclinées, mais infléchies ou brisées. Entrons à ce sujet dans quelques détails.

« En comparant entre elles les observations faites sur les marques d'ancien niveau en divers points de l'*Alten-fiord*, depuis son fond jusqu'aux environs d'Hammerfest, tant sur la terre ferme que sur les deux grandes îles de *Seyland* et de *Qualoe*, et sur l'îlot de *Hojoe*, M. Bravais a reconnu qu'il existe deux étages fort distincts de lignes des niveaux antérieurs; peut être même y en a-t-il d'autres intercalaires, mais d'une existence moins certaine. Les deux lignes principales contournent le littoral suivant des courbes qui lui sont concentriques et parallè-

---

grouper d'après une loi qui leur commandait à toutes. Or, rien ne prouve que dans ce mouvement commun il n'ait pu être entraîné des molécules d'une autre nature qui se trouvaient par hasard dans la même sphère d'action; ni que des éléments, des atomes identiques dans leur nature, au moment où ils ont contracté leur première union, n'aient pu se grouper en molécules cristallines diverses; et ce que l'esprit conçoit comme possible, l'expérience l'a fait connaître comme réel. Il est donc manifeste que, dans ces deux cas, l'analyse chimique ne donnerait que des idées incomplètes du minéral, et ne serait point en rapport avec ses propriétés les plus apparentes.

Telles sont, sans doute, les vues dont M. Haüy ne se rendait peut-être pas bien compte à lui-même, mais qui guidaient en quelque sorte son génie, ou, si l'on veut, son instinct scientifique, et qui l'engagèrent à mettre en première ligne la cristallisation dans toutes ses déterminations d'espèces minéralogiques.

On peut dire que toutes les découvertes et les observations faites dans ces dernières années, même celles que l'on a considérées comme des objections contre cette règle fondamentale, en sont plutôt des confirmations.

Ce que nous venons de dire, par exemple, de la force cristallisante et du pouvoir qu'elle a d'entraîner des molécules étrangères avec les molécules essentielles, est si vrai qu'elle entraîne les premières quelquefois en beaucoup plus grande quantité, en sorte qu'une même espèce minéralogique, telle que le fer spathique, qui, fondamentalement, n'est qu'un spath calcaire, une chaux carbonatée, peut contenir du fer au quart, au tiers de son poids, et devenir ainsi pour le métallurgiste, au lieu d'une simple pierre, une véritable mine; que le spath muriatique, qui n'est aussi qu'un spath calcaire, peut envelopper des grains de grès au point de ne contenir presque autre chose; le tout sans que les angles de ses cristaux changent d'une seconde.

Il en est absolument dans nos laboratoires comme dans celui de la nature. M. Beudant, en faisant cristalliser un mélange de deux sels, a vu l'un des deux contraindre l'autre à se mêler à ses cristaux en proportion beaucoup plus grande qu'il ne s'y trouvait lui-même. Lequel des deux doit caractériser le minéral? Est-ce le plus abondant? Non, sans doute; car, excepté cette abondance, tous les caractères du produit sont donnés par l'autre.

Il n'est pas moins certain que la même substance prend quelquefois au moment où elle se forme en cristaux, où elle s'individualise, s'il est permis d'employer cette expression, une forme très-différente de celle qui lui est ordinaire. Tous les efforts des chimistes n'ont pu trouver d'essentiel dans l'arragonite que la même chaux carbonatée dont se compose aussi le spath calcaire; car la petite portion de strontiane qu'on a découverte dans la première ne peut y être considérée que comme accidentelle; et cependant l'arragonite cristallise en octaèdre et le spath en rhomboïde. Et ici l'art de l'homme parvient également à imiter la nature, et même à faire, quand il lui plaît, ce que la nature fait rarement. Des expériences récentes de M. Mitscherlich paraissent

les; et, malgré de longues interruptions, elles reparaissent assez fréquemment et à des intervalles assez rapprochés pour qu'il ne puisse exister aucun doute raisonnable sur leur continuité d'un bout à l'autre de leur cours. Les comparaisons que l'auteur établit entre les marques d'ancien niveau, dans les divers points où il les a observées, sont fondées en grande partie sur les *altitudes* où elles se trouvent en chaque point. La mesure des altitudes exigeait de la précision, et sous ce rapport le travail a été singulièrement favorisé par la pente habituellement plus ou moins rapide des rivages de l'*Alten-fiord*. L'auteur, longeant avec une embarcation le contour des terres, descendait sur le bord dès que l'existence d'une de ces lignes lui paraissait évidente, et en quelques minutes il pouvait, au moyen du baromètre, obtenir l'altitude cherchée. Les hauteurs mesurées ont été rapportées au niveau moyen de la mer; mais, comme elles ont dû être faites à toute heure de marée, il a fallu imaginer un procédé pour retrouver le niveau moyen de la mer, lorsque les eaux étaient au-dessus ou au dessous; ici la botanique, dont l'auteur s'occupe avec distinction, est venue en aide à la physique. Le *Fucus vesiculosus* est, dit M. Bravais, une algue marine si abondante dans ces parages que, sauf de courtes lacunes dues à une moindre salure des eaux, elle tapisse, d'une manière continue, les parties internes des *fiords* et des *sunds* du Vest-Finmark. Si le niveau des eaux était dépourvu de ses oscillations habituelles, il est probable que, dans des bras de mer si tranquilles, ce *fucus* atteindrait précisément la ligne du niveau constant, ou la dépasserait de fort peu. Mais les marées y sont très-sensibles, et le niveau des eaux peut varier de 1 et même de 2 mètres en dessus et en dessous de sa position moyenne. Cette circonstance modifie la hauteur limite à laquelle ces *fucus* peuvent atteindre; mais il est à croire que leurs conditions d'existence sont nettement définies, puisqu'ils s'arrêtent brusquement à une même hauteur. C'est un spectacle agréable de voir, à mer basse, ces herbes, pendantes au-dessus du miroir des eaux, dessiner le long des falaises une raie jaunâtre dont l'œil saisit aussitôt le parallélisme avec le rivage. Cette ligne est environ 0^{m},6 moyennement au-dessus du niveau moyen de la mer; elle a servi à rapporter à ce dernier niveau toutes les mesures barométriques. Quelques-unes des lignes d'ancien niveau ont été mesurées au moyen de perches graduées et d'une lunette horizontale. Cette méthode est encore plus précise que le baromètre, qui cependant, comme M. Bravais le fait voir par une discussion approfondie, lui a toujours donné les hauteurs cherchées, quoique assez petites, à moins d'un dixième près de leur valeur. »

C'est à l'aide de ces mesures que M. Bravais a reconnu que les *terrasses* ou *parallel roads* de l'*Alten-fiord* ne sont *parallèles et horizontales qu'en apparence*. Elles le sont pour l'œil, qui ne peut embrasser qu'une petite partie de l'espace qu'elles occupent, mais elles ne le sont pas pour des mesures rigoureuses; d'où il résulte que le mouvement relatif de la terre et de la mer a été inégal dans les différents points de la baie. Ce mouvement a été inégal aux moins deux fois, et les deux fois dans le même sens, car les deux grandes lignes d'ancien niveau s'inclinent aujourd'hui dans le même sens, et elles se rapprochent l'une de l'autre dans la direction où elles se rapprochent de la mer actuelle. Les points où elles sont le plus élevées et le plus distantes l'une de l'autre sont vers le fond de l'Alten-fiord; ceux où elles sont le plus basses et le plus rapprochées sont vers l'entrée. Tout se passe comme si la masse continentale avait été *soulevée* en s'inclinant légèrement, l'axe du soulèvement coïncidant à peu près avec celui de la grande chaîne norvégienne. Suivons l'auteur dans la détermination géométrique de ces indices de mouvements.

Les points assez nombreux où les observations hypsométriques ont été faites peuvent être groupés en six localités, savoir: 1° la partie méridionale de l'*Alten-fiord;* 2° *Kragnaes* et *Talvig;* 3° le *Koma-fiord;* 4° le *Leerest-fiord* jusqu'au *Quœnklubb;* 5° la partie orientale de *l'île de Seyland;* 6° les environs de *Hammerfest*.

Les observations faites dans chacune de ces six localités donnent autant de groupes de mesures à peu près concordantes entre elles. Chaque groupe donne, pour les hauteurs des deux lignes principales, des moyennes qui peuvent être considérées comme exprimant les hauteurs de ces lignes dans le point central de chaque localité. Ces moyennes étant substituées aux résultats bruts, beaucoup plus nombreux, des observations, l'auteur les a comparées entre elles d'une localité à l'autre pour les deux principales lignes de niveau. Il en a formé deux séries parallèles de nombres qui en ont donné une troisième, en soustrayant ceux de la seconde ligne de ceux de la première.

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.
Ligne supérieure.	67^{m},4	56^{m},5	51^{m},8	49^{m},6	42^{m},65	28^{m},6
Ligne inférieure.	27^{m},7	24^{m},5	20^{m},5	18^{m},3	16^{m},6	14^{m},5
	39^{m},7	32^{m},0	31^{m},3	31^{m},3	26^{m},05	14^{m},5

Dans ces trois lignes, les nombres sont rangés dans l'ordre des localités, prises du sud au nord, c'est-à-dire depuis *Elvebakken*, qui se trouve au fond de l'*Alten-fiord*, jusqu'à *Hammerfest*, qui est placé près de son entrée. Il suffit de les parcourir des yeux pour y lire le résultat général que nous avons déjà énoncé, car dans chacune d'elles on voit les nombres décroître depuis l'extrémité sud jusqu'à l'extrémité nord. Chacune des deux grandes lignes d'ancien niveau est donc réellement inclinée dans ce même sens par rapport à l'inférieure. Ainsi, après chacune des périodes stationnaires qui ont donné naissance aux deux grandes lignes d'ancien niveau, il y a eu une émersion, rapide ou lente, peut-être reprise à plusieurs fois, mais dont le résultat final est de plus en plus sensible à mesure qu'il s'attache à des points plus éloignés du contour extérieur des côtes.

prouver que l'on peut faire prendre à volonté, à certains sels, des formes cristallines élémentaires différentes, suivant les circonstances dans lesquelles on les fait cristalliser. Mais dans le petit nombre de cas où la nature a produit elle-même de telles différences, doit-on ne faire qu'une espèce de ces cristallisations diverses? Alors il faudrait aussi n'en faire qu'une de presque tous les animaux à sang chaud; car ils sont aussi identiques dans la nature chimique de leurs éléments que les deux pierres que nous venons de nommer. Un aigle et un chien ont la même fibrine dans leurs muscles, la même gelatine dans leurs membranes, le même phosphate de chaux dans leurs parties osseuses. Comme le spath calcaire et l'arragonite, ils ne diffèrent que par la forme que ces matières ont prise au moment où elles ont constitué des individus.

Je prie de remarquer que je n'entends nullement que l'analyse chimique des minéraux doive être négligée, et ce n'était pas non plus à beaucoup près l'opinion de M. Haüy. Cette analyse est tout aussi nécessaire à leur connaissance que la détermination de leur forme; elle est beaucoup plus utile par rapport à leurs usages. Ce que M. Haüy soutenait, c'est qu'elle est généralement impuissante pour déterminer leurs espèces, parce qu'elle n'a pas de moyens sûrs de distinguer les substances accidentelles des essentielles, parce qu'elle n'est pas en état, pour certaines classes de pierres, d'affirmer qu'elle connaît leurs éléments, et que chaque jour elle en découvre qui lui étaient demeurés cachés.

Feu M. Werner, que l'Europe a regardé longtemps comme un rival et même comme un adversaire de M. Haüy, n'en différait au fond que parce qu'il ne remontait pas aussi haut dans la recherche des principes. Cette dureté, cette cassure, ce tissu, auxquels il s'attachait de préférence, ne sont en réalité que des conséquences de la forme des molécules et de leur arrangement, et l'emploi heureux que ce grand minéralogiste en a fait pour reconnaître et déterminer tant d'espèces de minéraux pouvait déjà faire présumer tout ce que donnerait la source, puisque de simples dérivations étaient si fécondes. Mais cette source, c'est M. Haüy seul qui non-seulement l'a découverte, mais qui en a mesuré la force et l'abondance. Aussi est-ce à lui seul qu'il a été possible de porter ou de ramener à leur juste valeur beaucoup de résultats, qui, dans les mains de M. Werner, n'étaient demeurés, en quelque sorte, que des demi-vérités.

Il n'est presque plus aujourd'hui de minéral cristallisable connu dont M. Haüy n'ait déterminé le noyau et les molécules, avec la mesure de leurs angles et la proportion de leurs côtés, et dont il n'ait rapporté à ces premiers éléments toutes les formes secondaires, en déterminant pour chacune les divers décroissements qui la produisent, et en fixant par le calcul leurs angles et leurs faces. C'est ainsi qu'il a fait enfin de la minéralogie une science tout aussi précise et tout aussi méthodique que l'astronomie.

On peut dire, en un mot, que M. Haüy est à Werner et à Romé Delisle ce que Newton a été à Képler et à Copernic.

Mais ce qui lui est tout particulier, c'est que son ouvrage n'est pas moins

La différence d'altitude des deux extrémités de la partie mesurée de la ligne supérieure est de près de 40 mètres à une distance de 16 à 18 lieues (9 à 10 myriamètres); aucune hypothèse possible sur un changement quelconque dans la marche des phénomènes marins, dans celle des marées, etc., ne pourrait approcher, même de bien loin, de rendre raison d'une pareille différence.

M. Bravais n'a pas omis de discuter les hypothèses par lesquelles on pourrait être tenté d'expliquer les faits qu'il a constatés, mais il n'a pas eu de peine à faire voir qu'elles seraient pour la plupart inadmissibles.

En effet, dit le rapporteur, ce n'est pas en supposant une retraite de la mer, qui laisserait aux anciennes lignes de niveau leur horizontalité originaire; ce n'est pas non plus en supposant un changement de direction dans la pesanteur, qui laisserait les anciennes lignes de niveau inclinées, mais inclinées régulièrement et d'une manière à très-peu près uniforme, sur de grandes étendues, qu'on pourra expliquer les phénomènes de l'*Alten-fiord*. Il faut admettre qu'une puissance dont le centre d'action est caché dans l'intérieur du globe a agi, non sur le niveau de la mer, mais sur celui des terres, et les a élevées irrégulièrement à plusieurs reprises différentes; et l'on doit encore remarquer que, malgré les irrégularités qui en complètent l'évidence, ce mouvement a fait tourner plusieurs fois de suite la partie soulevée de l'écorce terrestre autour d'une ligne de charnière à peu près constante; car les deux lignes principales du niveau vont se rencontrer en un point assez peu éloigné de ceux où elles rencontrent la surface actuelle de la mer, et peu éloigné aussi de la ligne qui enveloppe extérieurement la série d'îles dont la côte est bordée.

La *démonstration* d'un pareil fait intéresse à un très-haut degré toutes les parties de la physique terrestre, et particulièrement la géologie. Pour la géologie, il est d'autant plus intéressant qu'il est loin d'être isolé. Les géologues ne verront ici, en effet, qu'un des nombreux exemples, aujourd'hui connus, de l'émersion d'une vaste étendue de terrain couverte de dépôts marins en couches peu ou point disloquées. Beaucoup de géologues admettent maintenant que les couches marines presque horizontales qui couvrent un grand nombre de plaines sont des couches soulevées; mais cette proposition est pour eux un simple corollaire de celle de la formation par soulèvement des chaînes de montagnes à couches fortement redressées. Or cette même proposition est susceptible, dans la plupart des cas, d'une démonstration directe déduite des traces de dénivellation que présentent des systèmes de couches presque horizontaux à la simple vue. Dans l'exemple étudié par M. Bravais, la dénivellation, quoique légère, est rendue complètement évidente, et le sens du mouvement se lit dans le résultat des mesures avec la plus grande clarté.

Il serait à désirer que la dénivellation fût rendue aussi évidente dans les autres parties des côtes scandinaves et britanniques.

M. Elie de Beaumont poursuit :

« Les investigations relatives à cet ordre de problèmes méritent d'autant plus d'être poursuivies qu'elles se rattachent à ces hautes questions de physique terrestre devant lesquelles les recherches relatives à la figure de la terre et aux variations de la pesanteur à sa surface se sont en quelque sorte arrêtées. En effet, si la partie elliptique, ou, pour mieux dire, la partie régulière de la figure de la terre est dans un rapport évident avec les phénomènes astronomiques, les irrégularités de cette même figure ont pour cause probable des phénomènes géologiques étroitement liés à ceux dont nous nous occupons dans ce rapport. Les contrées dont nous parlons semblent même destinées à fournir une des preuves les plus palpables de la liaison des faits géologiques avec les résultats des mesures du pendule et des arcs terrestres, car l'une des plus grandes anomalies qu'on ait signalées dans les longueurs diverses du pendule déterminées en différents lieux s'est justement rencontrée dans cette zone si remarquable par les changements des niveaux relatifs de la terre et de la mer; je veux parler de la différence considérable que le pendule a dévoilée entre l'intensité de la pesanteur à *Trondheim* et dans l'île d'*Unst*, la plus septentrionale des îles Shetland.»

SOCIÉTÉ PHILOMATIQUE DE PARIS.

Séance du 12 *novembre* 1842.

M. Laurent présente des Hydres vivantes sur lesquelles on peut constater tous les phénomènes de la production des œufs, depuis leur première apparition jusqu'à leur sortie du corps de la mère. M. Laurent produit ces individus vivants, à l'appui des communications déjà faites par lui à la Société, et répond ainsi aux objections de MM. Gervais, Doyère et Duvernoy.

On peut, dit-il, démontrer directement par l'observation et par l'expérience :

1° Que les œufs des Hydres sont de *véritables corps oviformes* composés d'une substance plastique renfermée dans une coque;

2° Que les œufs sont univésiculaires et n'offrent point à leur centre une vésicule germinative;

3° Que la substance plastique qu'ils renferment est elle-même germinative et non entourée d'une enveloppe vitelline;

4° Qu'aucun fait n'autorise jusqu'à présent à regarder ces œufs d'un animal inférieur comme offrant quelque analogie avec les gemmes libres des plantes;

5° Que la composition univésiculaire des œufs des Hydres, de ceux des Spongilles (LL[t]), de ceux des Entozoaires dépourvus d'organes génitaux (Th. de Siebold), de ceux de l'*Eleutheria dichotoma* (de Quatrefages), et probablement de beaucoup d'autres organismes animaux très-inférieurs, ne permettent plus d'accepter comme valable la théorie ovologique de R. Wagner.

---

remarquable par sa rédaction et la méthode qui y règne que par les idées originales sur lesquelles il repose. La pureté du style, l'élégance des démonstrations, le soin avec lequel tous les faits y sont recueillis et discutés, en auraient fait encore un ouvrage classique, quand il n'aurait contenu que la minéralogie la plus ordinaire. M. Haüy s'y montre habile écrivain et bon géomètre autant que savant minéralogiste; on voit qu'il y a retrouvé toutes ses premières études; on y reconnaît jusqu'à l'influence de ses premiers amusements de physique. S'il faut apprécier l'électricité des corps, leur magnétisme, leur action sur la lumière, il imagine des moyens ingénieux et simples, de petits instruments portatifs : le physicien y vient sans cesse au secours du minéralogiste et du cristallographe.

Il est dans les sciences des rangs qui sont marqués aussitôt que les titres en sont produits, et ici est celui où M. Haüy s'est placé sans contradiction, le jour où il a fait paraître son ouvrage.

Cependant, à la mort de Daubenton, ce fut Dolomieu, et non pas M. Haüy, qui fut nommé professeur de minéralogie au Muséum d'histoire naturelle; mais Dolomieu, arrêté contre toutes les règles du droit des gens, gémissait dans les cachots de la Sicile; on n'avait de lui pour tout signe de vie que quelques lignes, qu'enchaîné dans un souterrain étroit il était parvenu à écrire avec un éclat de bois et la fumée de sa lampe, et que l'ingénieuse humanité d'un Anglais avait su, à force d'or, se faire remettre par le geôlier. Ces lignes parlèrent en sa faveur autant que tous ses ouvrages, et l'un de ceux qui sollicitèrent le plus vivement pour lui, ce fut le rival qu'il devait craindre le plus, ce fut M. Haüy. On aurait pu croire que de pareils témoignages, et rendus par de tels hommes, auraient adouci les bourreaux de Dolomieu; mais combien de gens en pouvoir, lorsqu'une passion momentanée les excite, ne s'informent pas plus des sentiments de leurs contemporains qu'ils ne prévoient l'indignation de la postérité? Dolomieu ne sortit de son souterrain que par un article du traité de paix; et une mort prématurée, fruit des traitements qu'il avait subis, ne rendit que trop tôt à M. Haüy la place à laquelle celui-ci avait si généreusement renoncé. Il y fut nommé le 9 décembre 1802.

Dès lors cette partie de l'établissement a pris une vie nouvelle; les collections ont été quadruplées; il y a régné un ordre sans cesse conforme aux découvertes les plus récentes, et l'Europe minéralogique est accourue non moins pour observer tant d'objets si bien exposés que pour entendre un professeur si élégant, si clair, et surtout si complaisant. Sa bienveillance naturelle se montrait à toute heure envers ceux qui avaient le désir d'apprendre. Il les admettait dans son intérieur, leur ouvrait ses propres collections, et ne leur refusait aucune explication. Les étudiants les plus humbles étaient reçus comme les personnages les plus savants et comme les plus augustes, car il a eu des élèves de tous les rangs.

L'Université, lors de sa fondation, crut s'honorer en plaçant le nom de

M. Laurent dit ensuite qu'il n'a pu parvenir encore à rencontrer quelques œufs d'Hydres épineux, quoiqu'il en ait recueilli un très-grand nombre, surtout cette année. La question de la spinosité de cet œuf, déjà observée et figurée par M. Ehrenberg, et observée de nouveau par M. Dujardin, doit être considérée comme pendante, et cependant comme susceptible d'une solution prochaine, attendu que MM. Dujardin et Laurent doivent s'envoyer réciproquement les spécimens des œufs qu'ils recueillent, l'un à Rennes, l'autre à Paris.

M. Laurent expose ensuite comment une Hydre mère se baisse graduellement et recouvre ses œufs de la substance charnue de la moitié de son corps, qui, en s'étalant et s'amincissant, passe à l'état de substance cornée servant à agglutiner aux plantes ou autres corps les œufs disposés circulairement autour de la mère, qui finit par mourir au milieu de ces œufs.

Il dit en terminant qu'il est parvenu à faire produire des œufs à des individus de trois générations successives, c'est-à-dire qu'il a pu en obtenir, non-seulement d'une mère, mais encore de ses filles aînées, de ses filles cadettes et même de ses petites-filles. Toutes ces Hydres de divers âges meurent après avoir pondu leurs œufs; les plus jeunes n'ont même pas eu le temps de produire des bourgeons.

Après cette communication, M. Laurent annonce que des Spongilles très-petites ont produit dans son cabinet des corps oviformes d'arrière-saison, ce qu'il n'avait point encore observé jusqu'à ce jour.

Hydrodynamique : *Expériences sur les ondes.* — M. de Caligny communique à la Société la suite des expériences qu'il a faites sur les mouvements intérieurs des flots dans le canal dont il a parlé dans la dernière séance, et il considère les mouvements à la rencontre des obstacles fixes disposés au milieu de la longueur de ce canal.

Les ondes dites *courantes* laissant derrière elles une sorte de calme, il serait difficile de les expliquer, du moins quand elles ont assez de hauteur pour ne pas être confondues avec les phénomènes de l'élasticité, s'il n'y avait pas une vitesse quelconque réellement continue, et, bien entendu, distincte du mouvement de transport apparent. A une certaine distance de l'origine de ce mouvement on voit d'ailleurs s'abaisser et disparaître assez sensiblement les ondes les plus avancées; et, de plus, s'il n'y avait pas une accumulation réelle de liquide à l'extrémité du canal où les ondes arrivent, il n'y aurait point de raison pour qu'elles revinssent sur leurs pas, après s'être balancées pendant un certain temps à cette extrémité sans mouvement de transport apparent. La trace qu'elles laissent sur les parois à chaque extrémité ne serait peut-être pas d'ailleurs suffisante pour établir cette conclusion, parce qu'aux premiers instants les ondes réfléchies entremêlent leurs sommets avec les creux, à l'époque du phénomène du raccourcissement des ondes.

La forme des ondes *courantes* dépend de la durée de chaque oscillation du cylindre au moyen duquel on leur donne naissance à une extrémité du canal. Plus l'intervalle entre deux oscillations du cylindre est de longue durée, plus les sommets des ondes sont éloignés les uns des autres, plus, par suite, les sommets des flots paraissent aigus, par rapport aux creux. Si au contraire les oscillations sont trop rapides, ou que la masse d'eau, par suite de la hauteur d'eau dans le canal, ne dépasse pas une certaine limite, alors les ondes sont brouillées par suite d'un mouvement qui rend, sur une longueur égale à celle de plusieurs ondes, toute la surface de l'eau du canal alternativement concave et convexe. Ce genre particulier de mouvement, qui devient ainsi visible pour une forte agitation, est une des raisons pour lesquelles, après la rencontre d'un obstacle cylindrique disposé verticalement au milieu du canal, le sommet de chaque onde redevient horizontal comme une barre sur toute la largeur du canal même, à une petite distance de l'obstacle. C'est pour une vitesse d'oscillation du cylindre, intermédiaire entre les deux vitesses extrêmes dont on vient de parler, que la courbure des flots, pour une hauteur d'eau suffisante, est à peu près égale à celle des creux, autant, toutefois, qu'il a été possible de l'observer sans mesures précises. Il est au moins hors de doute que la courbure *aiguë* indiquée par la seule théorie dite du *mouvement orbitaire* n'est point la courbure *arrondie* de ces flots, qui vont et viennent avec toute la régularité désirable d'une extrémité du canal à l'autre.

Quand on dispose, comme nous avons dit, un cylindre vertical d'un diamètre analogue, par exemple, au tiers du diamètre du canal, vers le milieu de son lit, on observe à la rencontre des ondes un mouvement d'*enroulement* autour du cylindre qui, pour les ondes dites *solitaires* (celles où le mouvement de transport réel est sensiblement égal à celui de transport apparent), fait complétement le tour de ce cylindre. De chaque côté du cylindre il se présente un abaissement très-prononcé dans lequel l'eau postérieure se précipite comme sous les arches d'un pont, par suite d'un effet analogue à celui du bélier aspirateur, ce qui donne évidemment lieu à des mouvements d'autant plus destructeurs de force vive que le cylindre est d'un plus grand diamètre. Les effets ne sont pas de même genre à la rencontre de l'obstacle par les ondes dites *courantes*. Le phénomène de l'enroulement, utile pour expliquer comment les cylindres peuvent servir à briser les ondes, pourra sans doute servir aussi à expliquer pourquoi, dans le même canal, lorsqu'une grosse onde *solitaire* est lancée d'une extrémité de ce canal, elle est *traversée* par une onde beaucoup plus faible lancée de l'autre extrémité. Cette *perméabilité* des ondes à transport de vitesse sensiblement égale à leur vitesse apparente est bien plus difficile à expliquer que celle de deux systèmes d'ondes dites *courantes* qui s'enroulent de diverses manières, à moins que l'on admît la rencontre des directions verticales des vitesses de l'une des ondes avec les directions horizontales de

---

M. Haüy sur la liste d'une de ses Facultés; elle n'en attendait point de leçons, et lui avait donné au même instant un adjoint très-digne de lui, M. Brongniart, aujourd'hui membre de cette Académie, et qui lui a succédé au Muséum d'histoire naturelle. Mais M. Haüy ne voulait pas porter un titre sans en remplir les devoirs. Il faisait venir chez lui les élèves de l'École normale, et, dans des conversations aimables et variées, les initiait à tous ses secrets. Il reprenait alors sa vie de collége, jouait presque avec les jeunes gens, et surtout ne les renvoyait jamais sans une ample collation.

Ainsi se passaient ses journées: ses devoirs religieux, des recherches profondes suivies sans relâche, et des actes continuels de bienveillance, surtout envers la jeunesse, les occupaient tout entières. Aussi tolérant que pieux, jamais l'opinion des autres n'influa sur sa conduite envers eux; aussi pieux que fidèle à ses études, les plus sublimes spéculations ne l'auraient détourné d'aucune pratique prescrite par le rituel; du reste, ne mettant aux choses de ce monde que le prix qu'elles pouvaient avoir aux yeux d'un homme pénétré de tels sentiments. Par la nature de ses recherches, les plus belles pierreries de l'Europe ont passé sous ses yeux, et même il en a donné un traité particulier; il n'y a jamais vu que des cristaux; un degré de plus ou de moins dans quelque angle d'un schorl ou d'un spath l'aurait à coup sûr intéressé plus que les trésors des deux Indes; et même, si l'on a pu lui reprocher d'avoir mis à quelque chose un attachement trop vif, c'est à ses idées sur cette matière. Il s'y concentrait entièrement; ce n'était qu'avec impatience qu'il s'en voyait détourné par des objections; son repos en était troublé; c'était le seul motif qui pût le faire renoncer à sa douceur, à sa bienveillance ordinaire, et, nous devons l'avouer, cette disposition a produit quelquefois cet effet; elle l'a peut-être empêché d'avoir assez d'égards aux observations faites avec le nouveau goniomètre de M. Wollaston sur les angles du spath calcaire, du spath magnésifère et du fer spathique. Mais qui n'excuserait un homme valétudinaire, longtemps étranger au monde, attaqué lors de son début de la manière la plus injuste et la plus offensante; qui ne l'excuserait, dis-je, de n'avoir pas assez distingué de ses premiers et ignorants antagonistes ceux qui, dans la suite, éclairés par ses propres découvertes, apprécièrent autrement que lui quelques faits de détails, ou même quelques principes qu'il avait trop généralisés?

Ce qui est certain, c'est que, dans les moments où il payait ce tribut à la faiblesse humaine, il n'était animé que de ce qu'il croyait de l'intérêt de la science, et que, s'il se fâchait, c'était uniquement de ce qu'il jugeait devoir faire obstacle au triomphe de la vérité.

A l'époque où l'on chercha à rendre quelque activité à l'instruction publique, le gouvernement demanda à M. Haüy un traité de physique pour les colléges. M. Haüy avait plus d'un titre à cette commission, et dans la manière ingénieuse dont il avait appliqué la physique à la minéralogie, et dans plusieurs mémoires intéressants sur l'électricité et la double réfraction des minéraux, et dans l'élégante exposition qu'il avait donnée de la théorie d'Æpinus sur l'électricité et sur le magnétisme, et dans le succès qu'avait obtenu le

celles de l'autre. Le phénomène est d'autant plus délicat que, lorsque les ondes *solitaires* sont d'égale puissance, on voit un instant de repos sur la crête commune, et ensuite elles reviennent sur leur pas, d'une manière analogue à deux corps élastiques égaux qui se sont rencontrés avec des vitesses égales opposées.

Ces phénomènes en apparence si simples sont compliqués d'effets assez nombreux, qui, étant influencés les uns par les autres, sont très-difficiles à démêler. Ainsi, quelque faible que soit le vent, on voit d'une extrémité à l'autre du canal des oscillations simplement horizontales, d'une durée analogue à celle de la traversée de toute la longueur du canal par l'onde *solitaire*. C'est une des raisons pour lesquelles, un jour où le vent était très-fort, on voyait alternativement, à la suite de deux systèmes d'ondes courantes qui se traversaient, des oscillations d'une grande étendue aussi fortes au fond qu'à la surface. Ce mouvement de fond s'accorde d'ailleurs avec les phénomènes de succion observés dans des mouvements de *va-et-vient* horizontaux dont on a parlé dans d'autres communications, car le mouvement de *va-et-vient* sur le fond n'est point de la même nature, comme on l'a vu, que le mouvement en courbe formé dans les régions intermédiaires.

Il est d'ailleurs à remarquer que les études sur les canaux de petites dimensions, étant les seules au moyen desquelles on puisse à volonté séparer les uns des autres ces divers phénomènes, ne sont probablement pas sans application à des phénomènes plus importants. Déjà dans les expériences faites en Angleterre, par exemple, sur la vitesse des ondes *solitaires*, on a vérifié très en grand les lois trouvées sur des canaux factices de très-petites profondeurs. Dans le présent canal on a eu occasion de voir, d'ailleurs, sans mesures précises, parce que cet objet n'était pas celui dont il s'agissait dans le moment, que la loi sur les vitesses des ondes *solitaires* indiquée par les expériences en Angleterre était assez exacte, excepté pour les très-petites profondeurs, ce qui s'accorde d'ailleurs avec l'augmentation de la somme des coefficients des frottements trouvés par les divers hydrauliciens pour le mouvement de l'eau dans les petites vitesses. Dans le cas où la profondeur est très-faible, l'onde *solitaire*, loin de pouvoir se réfléchir, ne parvient pas même jusqu'à l'autre extrémité du canal. A une certaine distance de son origine cette onde s'abaisse peu à peu, en formant non plus une barre rectiligne normale aux parois, mais un arc de cercle qui commence à disparaître de chaque côté du canal où d'ailleurs les parois sont légèrement relevées. Cette expérience peut servir à expliquer le fait connu de la diminution graduelle de la largeur des lits de sable formés par les flots à mesure que ces lits s'avancent plus loin dans les cours d'eau qui se jettent dans la mer.

— M. Liouville communique à la Société divers résultats qu'il a obtenus en s'occupant d'une question de mécanique céleste déjà traitée par Laplace, celle de la stabilité des mers. A l'aide de certaines fonctions heureusement introduites en analyse par M. Lamé, M. Liouville a pu, dit-il, donner à son analyse une généralité très-grande et pour ainsi dire inespérée.

(Voyez le précédent numéro de *L'Institut*, Académie des Sciences de Paris, séance du 14 novembre.)

ASSOCIATION BRITANNIQUE
POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES.

12e *Session tenue à Manchester en juin 1842* (1).

SECTION B. — *Chimie et Minéralogie.*

4e séance.

Dans la quatrième de ses réunions, la Section de Chimie et de Minéralogie a entendu les communications dont suit l'analyse.

1. *Sur la fabrication et la purification du gaz de houille*, par M. J. Davies (de Manchester). — Indépendamment des gaz éclairants qu'on obtient par la distillation de la houille, on dégage encore d'autres gaz qui ne sont pas propres au but qu'on se propose. Ces gaz sont l'acide carbonique et l'hydrogène sulfuré. Ce dernier est principalement celui qu'il importe d'écarter à cause de son odeur repoussante et de ses propriétés délétères. Un hydrocarbure volatil accompagne aussi ordinairement le gaz de houille, et ajoute matériellement à son pouvoir éclairant. Tout le monde sait qu'on enlève les deux premiers gaz au moyen de la chaux; mais si la purification est portée trop loin, on fait disparaître aussi l'hydrocarbure. M. Ure a démontré le fait pour le cas du gaz oléfiant, et M. Davies, qui a répété ses expériences, les a trouvées très-exactes, et a pu même étendre la remarque à d'autres hydrocarbures qui sont aussi dégagés. Le meilleur moyen pour éviter ces affaiblissements dans le pouvoir éclairant est d'employer une houille qui renferme une proportion moindre de soufre que celle ordinaire. — M. Davies s'est occupé ensuite de la patente que M. Phillips a prise pour enlever l'ammoniaque au gaz de houille, en le faisant passer par un purificateur qui contient une solution d'alun. Il a trouvé que cette méthode réussissait parfaitement bien dans certaines occasions. Enfin il a recherché l'origine de l'ammoniaque qu'on obtient par la distillation de la houille, et pense que la quantité de nitrogène renfermé dans cette substance combustible ne rend pas entièrement compte de sa formation. Les analyses de MM. Regnault et Richardson ont toutefois démontré que le nitrogène était contenu en quantité notable dans toutes les espèces de houille.

2. *Sur la formation du cyanure de potassium dans un haut fourneau*, par M. C. Bromeis (de Cassel).—M. Zincken a découvert au fond d'un haut fourneau, à Mægdesprung dans les montagnes du Hartz, une masse que M. Bromeis a trouvé contenir du ferro-

(1) Voir les numéros 458, 459, 460, 461, 462, 463 et 464 de *L'Institut*.

cours de physique qu'il fit à cette École normale créée en 1795 par la Convention et qui ne dura que quelques mois. Mais ces titres ne suffisaient point à ses yeux: il doutait surtout qu'il lui fût permis d'abandonner, même pour peu de temps, les recherches si heureuses auxquelles il lui semblait que la Providence l'avait conduit, et il ne voulut point s'engager avant d'avoir consulté M. l'abbé Émery, l'ancien supérieur de Saint-Sulpice. « N'hésitez pas, lui dit « M. Émery: vous feriez une grande faute si vous manquiez cette occasion, « en traitant de la nature, de parler de son Auteur... et n'oubliez point, « ajouta-t-il, de prendre sur le frontispice votre titre de chanoine de la mé- « tropole. » M. Émery, dont l'habileté n'a pas été moins célèbre que ses sentiments ont été purs, savait qu'il n'est aucune profession qui ne doive s'honorer des talents de ceux qui l'exercent, et il se souvenait que l'époque où le christianisme a fait le plus de conquêtes, et où ses ministres ont obtenu le plus de respect, est celle où ils portaient chez les peuples convertis les lumières des lettres en même temps que les vérités de la religion, et où ils formaient à la fois dans les nations l'ordre le plus éminent et le plus éclairé.

Si ce Traité de Physique n'ajouta pas beaucoup à la réputation scientifique de M. Haüy, il ne nuisit point à sa gloire littéraire. On y trouve la même clarté, la même pureté que dans sa Minéralogie, et encore plus d'intérêt. C'est un des livres les plus propres à inspirer à la jeunesse le goût des sciences naturelles, et il se fait lire avec agrément par tous les âges: aussi a-t-il eu trois éditions.

L'auteur fut vivement pressé, et à plusieurs reprises, de faire connaître ce qu'il désirait qui fût fait pour lui. Il se borna à demander qu'on le mît à même de rapprocher de lui sa famille, pour en être soigné dans sa vieillesse et dans ses infirmités, et son vœu fut rempli sur-le-champ au moyen d'une petite place de finance accordée au mari de sa nièce. Qui croirait qu'une récompense si bien méritée disparut à la première réforme, et que les amis de M. Haüy ne purent obtenir d'autre réponse à leurs sollicitations, si ce n'est qu'il n'y a point de rapport entre les contributions et la cristallographie?

Newton avait aussi été récompensé par un emploi de finance, et bien autrement considérable, de la gloire que son génie avait répandue sur son pays: mais il le conserva sous trois rois et sous dix ministres. Pourquoi les hommes qui disposent, ordinairement pour un temps si court, du sort des autres, oublient-ils quelquefois que de pareils actes de leur part resteront dans l'histoire beaucoup plus sûrement qu'aucun des détails éphémères de leur administration?

Ce ne fut pas la seule épreuve que M. Haüy eut à subir. Peu de temps après, les lois de finance lui firent perdre une pension qui ne pouvait plus se cumuler avec un traitement d'activité; et son frère, que l'on avait attiré en Russie pour y répandre les moyens d'instruire les aveugles, en revint sans qu'aucune des promesses qui lui avaient été faites eût été remplie, et avec une santé tellement délabrée qu'il tombait entièrement à la charge de sa famille.

C'est ainsi que, vers la fin de ses jours, M. Haüy se vit subitement ramené bien près de ce strict nécessaire dont il avait déjà eu l'expérience. Il aurait eu besoin de toute sa religieuse résignation pour supporter ces revers,

cyanure de potassium. Le fourneau qui l'a produite avait été alimenté au charbon de bois. Les autres ingrédients de la masse saline étaient la potasse caustique, les carbonate, silicate et manganate de potasse, avec une forte proportion de cyanate de plomb et de cyanure de potassium. Il est présumable que le ferro-cyanure de potassium n'existait pas à l'origine dans l'analyse, mais a été produit après la dissolution du cyanure de potassium dans l'eau. Le cyanite de potassium donne, par sa décomposition, naissance à du carbonate de potasse et à de l'ammoniaque. M. Bromeis suppose que la formation du cyanogène doit avoir eu lieu de la manière suivante. Le nitrogène de l'atmosphère, exposé à une haute pression et à une température élevée, s'est combiné directement avec le carbone pour former un carbure de potassium, en donnant naissance par conséquent à du cyanogène et à un cyanure de potassium.

3. ***Sur un nouveau produit du naphte de houille***, par M. Leigh. — La substance décrite a été obtenue dans le cours de quelques expériences sur l'huile que M. Leigh a découverte il y a quelques années, et qui résulte d'un mélange d'acides sulfurique et nitrique avec le naphte purifié de houille. Par la manière dont ils se comportent avec la potasse, tant en solution aqueuse qu'en solution alcoolique, les cristaux mis sous les yeux de la Section ont beaucoup d'analogie avec l'huile (semblable à celle d'amandes amères) qu'on obtient en même temps avec eux. Cette huile, quand on l'expose largement au contact de l'oxygène, se transforme en cristaux solides qui ont la même apparence que ceux cités. Il est probable que ces cristaux ne diffèrent de l'huile que par la quantité d'oxygène qu'ils renferment. M. Leigh n'a pas encore fait l'analyse de ces composés.

4. ***Sur l'acide kakodylique et sur les sulfures de kakodyle***, par M. Bunsen (de Marbourg). — Dans ce travail, M. Bunsen examine les degrés les plus élevés de l'oxydation du kakodyle et les sulfures qui leur correspondent. Il trouve que par l'oxydation de l'alkarsine, soit par l'action directe de l'air, soit au moyen de l'oxyde de mercure, il se forme de l'acide kakodylique; mais il y a aussi un oxide intermédiaire qu'on ne peut obtenir à l'état de pureté, et semble identique avec l'acide hyponitrique, et être une combinaison d'acide kakodylique avec l'oxyde. L'acide kakodylique cristallise dans l'alcool; sa composition est

$$C_4\ H_6\ As_2\ O_3 + HO$$

Cet atome d'eau étant constitutionnel, ne peut être remplacé que par une base. L'acide est soluble dans l'eau, mais non dans l'éther. Un fait très-remarquable, relativement à ce corps, c'est que les propriétés vénéneuses de l'arsenic y paraissent complétement anéanties; huit grains administrés à un lapin n'ont eu aucune action délétère. Le kakodyle se combine directement avec le soufre, en formant le protosulfure qui a déjà été décrit. Ce composé prend un autre atome de soufre et produit un bisulfure. Il paraîtrait aussi qu'il y a un trisulfure analogue à l'acide kakodylique; M. Bunsen n'est pas encore toutefois parvenu à l'obtenir à l'état pur.

D'après les résultats qui précèdent, il semble que le kakodyle se comporte exactement comme quelques métaux simples, et la formation de l'acide kakodylique, par oxydation directe, est en opposition directe avec la théorie des substitutions de M. Dumas.

5. ***Sur les composés de carbone et de fer***, par M. Bromeis. — L'auteur de ce mémoire a analysé différentes espèces de fer en les brûlant dans un tube avec un mélange de chromate de plomb et de chlorate de potasse. La combustion se conduit exactement comme dans une analyse organique, d'après la méthode inventée par M. Regnault. Un point important dans la détermination du carbone renfermé dans le fer consiste à s'assurer de la proportion du carbone qui s'y trouve dans un état de combinaison, en le distinguant de celui qui est mécaniquement mélangé au métal. M. Bromeis effectue cette distinction en dissolvant le mélange dans l'acide chlorhydrique; le carbone en composition chimique s'unit à l'hydrogène, et forme de l'hydrogène carburé, tandis que celui qui est mélangé mécaniquement ne prend aucune part à cette action, mais reste sans être attaqué, de manière qu'on peut le doser exactement. Cette quantité, soustraite de tout le carbone obtenu par la combustion, fournit un moyen pour évaluer la quantité qui est en combinaison chimique. — M. Bromeis a trouvé dans une fonte blanche cristallisée 3,8 pour 100 de carbone; mais comme quelques fontes blanches ont été trouvées en contenir 4,2 et même 5,2 pour 100, M. Bromeis considère que le manganèse peut bien se substituer à lui; et, en effet, il a trouvé parfois jusqu'à 7 pour 100 de ce métal. Il paraîtrait en conséquence que ni la fonte ordinaire, ni la fonte blanche ne sont des polycarbures à proportions définies. Dans une fonte blanche, l'auteur n'a trouvé que 0,5 pour 100 de carbone combiné mécaniquement, dans d'autres espèces presque 1 pour 100, et dans une fonte grise 2,3 pour 100. Il s'ensuit donc que le carbone combiné chimiquement s'élève seulement à 0,9 pour 100. M. Karsten a trouvé 0,85. L'acier, suivant MM. Gay-Lussac et Wilson, renferme 0,93 pour 100 de carbone. M. Bromeis a trouvé dans de l'acier fondu et trempé 0,97 pour 100. La fonte grise peut être considérée comme un mélange d'acier fondu impur avec du carbone. C'est probablement là la cause pour laquelle il est facile de la tremper ou durcir à la surface.

6. ***Matériaux pour servir à l'histoire des calcaires magnésiens***, par M. Richardson. — L'auteur fait ressortir d'abord la grande importance des calcaires magnésiens, tant sous le rapport de l'agriculture que sous celui des manufactures. Il a examiné systématiquement les divers calcaires suivant la classification de M. Sedgwick, et a réuni les résultats de ses analyses dans un tableau. Le résidu insoluble de tous les échantillons soumis à l'analyse contient dans tous les cas de la matière organique. Ces ana-

---

sous l'attention que mirent ses jeunes parents à lui cacher toute la gêne que ses affaires en éprouvaient. Leurs soins redoublaient en quelque sorte à mesure qu'il perdait les moyens de leur en marquer sa reconnaissance. L'amour de ses élèves, les respects de l'Europe contribuèrent sans doute aussi à les consoler. Les hommes instruits de tous les rangs, qui arrivaient à Paris, s'empressaient de lui apporter leurs hommages, et, presqu'à la veille de sa mort, nous avons vu l'héritier d'un grand royaume revenir à plusieurs reprises converser près de son lit, et lui marquer son intérêt dans les termes les plus expressifs et les plus touchants. Mais le soutien le plus réel qu'il trouva fut qu'au milieu de sa gloire et de sa fortune, il n'avait quitté ni les habitudes de son collége, ni celles de son village. Jamais il n'avait changé les heures de ses repas, de son lever et de son coucher; chaque jour il faisait à peu près le même exercice, se promenait dans les mêmes lieux, et il savait encore en se promenant exercer sa bienveillance; il conduisait les étrangers qu'il voyait embarrassés, il leur donnait des billets d'entrée dans les collections; et beaucoup de gens lui ont dû de ces petits agréments, qui ne se sont point doutés de quelle main ils les tenaient; son vêtement antique, son air simple, son langage toujours d'une modestie excessive n'étaient pas de nature à le faire reconnaître. Lorsqu'il allait passer quelque temps dans le bourg où il avait pris naissance, aucun de ses anciens voisins n'aurait pu soupçonner à ses manières qu'il fût devenu à Paris un personnage considérable. Un jour, dans une promenade sur le boulevard, il rencontra deux anciens soldats qui allaient se battre. Il s'informe du sujet de leur querelle, il les raccommode, et, pour bien s'assurer qu'elle ne renaîtra point, il va avec eux sceller la paix à la manière des soldats, au cabaret.

Cette grande simplicité de mœurs aurait probablement prolongé sa vie, malgré l'extrême délicatesse de sa santé, si un accident n'en eût accéléré la fin. Une chute faite dans sa chambre lui cassa le col du fémur, et un abcès qui se forma dans l'articulation rendit le mal incurable. Pendant les longues douleurs dont sa mort fut précédée, il ne cessa de montrer cette bienveillance, cette pieuse soumission aux arrêts de la Providence, cette ardeur pour la science, qui ont caractérisé sa vie. Son temps fut partagé entre la prière, le soin de la nouvelle édition de son livre, et l'intérêt pour le sort à venir des élèves qui l'avaient secondé dans ce travail.

M. Haüy est décédé le 3 juin 1822, à 79 ans, ne laissant à sa famille qu'un héritage, mais magnifique, cette précieuse collection de cristaux de toutes les variétés, que les dons de presque toute l'Europe pendant vingt ans ont portée à un degré qui n'a point d'égal. Il a eu pour successeur au Muséum d'histoire naturelle M. Brongniart, à la Faculté des Sciences M. Beudant, et dans cette Académie M. Cordier. Ce sont trois de ses élèves : en effet, et ce sera le dernier trait de son éloge, il serait difficile de trouver aujourd'hui en Europe un minéralogiste digne de ce nom qui ne le soit, sinon immédiatement, au moins par une étude assidue de ses ouvrages et de ses découvertes.

lyses ont indiqué de grandes variations dans les quantités de chaux et de magnésie, fait qui ne surprendra pas les chimistes, car on sait que ces deux corps sont isomorphes, et, par conséquent, capables de se remplacer l'un l'autre. M. Richardson pense que le dépôt de la chaux et de la magnésie ne peut s'être effectué simultanément, d'après ce fait qu'il existe des couches de calcaire au-dessus et au-dessous des calcaires magnésiens, dans lesquels on ne découvre pas de magnésie. Il est disposé à attribuer leur dépôt à une irruption d'eau renfermant en solution du chloride de magnésium, et qui, rencontrant les matières calcaires tenues en solution par un excès d'acide carbonique, leur a enlevé cet excès en précipitant ensemble les deux carbonates de chaux et de magnésie.

— Après la lecture de ce travail, M. Kane a fait remarquer que M. Apjohn a examiné quelques dolomites d'Irlande du calcaire magnésien, dans lesquelles il a trouvé que les carbonates de chaux et de magnésie étaient en proportion atomique.

M. Croft a déclaré avoir observé le même fait en analysant des échantillons provenant de la Saxe et autres contrées.

(La suite du compte-rendu de la session à un autre numéro.)

CHRONIQUE.

La Société Linnéenne de Bordeaux met au concours les sujets de prix suivants, pour être décernés dans la séance publique d'hiver des années 1843 à 1845. — 1° Indiquer la végétation propre à chaque nature de terrains composant le bassin géologique de la Gironde. Prix : une médaille d'argent. — 2° Quelle part ont eue les savants, les sociétés et les établissements scientifiques du midi de la France, aux progrès de l'histoire naturelle en général. Prix : une médaille d'argent grand module.

— Sont à décerner en 1844, par la Société d'Agriculture, Sciences, Arts et Belles-Lettres du département de l'Aube, les prix suivants : — 1° Une médaille d'or de 150 francs à l'auteur de la meilleure notice sur la vie et les travaux d'un des hommes remarquables nés dans le département de l'Aube; — 2° Une médaille d'or de 150 francs à l'auteur d'un manuel pratique d'hygiène, à l'usage des cultivateurs du département de l'Aube, pour les animaux domestiques. Les manuscrits seront transmis à la Société le 1er août 1844.

— Voici un extrait du programme des prix proposés par la Société Industrielle de Mulhouse, pour être décernés dans l'assemblée générale de mai 1843. — *Médaille d'argent* pour un mémoire faisant connaître quelle est la meilleure proportion entre la hauteur et le diamètre d'une cheminée, sous le rapport de l'efficacité du tirage, et sous celui de l'économie, tant du combustible que de la construction ; ou, si l'on aime mieux, quelle est la vitesse la plus convenable à donner à l'air brûlé qui s'échappe par une cheminée? — *Médaille d'argent* à celui qui fera connaître un instrument propre à mesurer avec précision les vitesses de l'air, principalement dans les applications industrielles. — *Médaille d'or* (prix fondé par M. Emile Dollfus) pour l'invention d'un compteur d'eau, appareil simple et peu dispendieux, pour mesurer la quantité d'eau alimentaire que consomme une chaudière à vapeur, et qui puisse facilement s'adapter entre la pompe alimentaire et la chaudière. — *Médaille d'or* pour une série d'effets comparatifs démontrant, par la quantité d'eau évaporée, s'il y a avantage ou non, sous le rapport de l'économie du combustible, à produire le courant d'air, pour les foyers de chaudières à vapeur, par une machine soufflante au lieu de cheminée. — *Médaille d'or* de 500 francs (prix fondé par M. Jérémie Risler) pour un mémoire qui, dans les différentes conditions où ils se trouvent, puisse servir de guide aux propriétaires d'usines hydrauliques, pour le choix du meilleur système de roues d'eau. — *Médaille d'or* pour l'invention d'un régulateur de machine à vapeur remplissant mieux que ceux connus jusqu'à ce jour les véritables conditions auxquelles devraient satisfaire ces appareils. — *Médaille d'or* pour de nouvelles recherches théoriques et pratiques sur le mouvement et le refroidissement de la vapeur d'eau dans les grandes conduites. — *Médaille d'or* pour un mémoire complet sur les transmissions du mouvement.

— Dans la séance du 25 octobre dernier, M. Owen a fait voir à la Société Zoologique de Londres un échantillon du Nautile perlé (*Nautilus Pompilius*), animal et coquille, apporté par le capitaine Belcher, qui l'a obtenu à Amboyne; c'est le premier échantillon du Nautile perlé dans sa coquille qui soit parvenu en Europe. M. Owen a rappelé à ce sujet qu'en 1832 il a décrit, devant la Société, un échantillon de Nautile, dont l'animal était séparé de sa coquille, et que l'on n'avait pu conserver vivant; et il a fait en même temps une courte récapitulation des analogies qui l'avaient conduit à conjecturer la position relative des parties molles, et à les rétablir telles qu'elles sont figurées dans son mémoire imprimé. Diverses objections avaient été faites à cet égard par M. Gray, M. Grant et M. de Blainville, que d'autres analogies avaient portés à croire que la lèvre supérieure ou externe de la coquille devoit croiser le revers de la tête, au lieu de croiser le côté opposé, comme le prétendait M. Owen. M. Valenciennes, qui, postérieurement, avait reçu les parties molles d'un animal du même genre, avait adopté l'opinion de M. Owen. Le nouvel échantillon présenté à la Société Zoologique, confirme pleinement cette opinion et justifie la description et les figures de M. Owen. La spire de la coquille est couverte par le pli dorsal du manteau, et est logée dans la cavité en arrière de la plaque musculaire au-dessus de la tête. L'entonnoir se trouve au-dessus de la paroi externe de la grande chambre qui contient l'animal. — Nous aurons sûrement plus tard tous les détails désirables à ce sujet, et nous les communiquerons à nos lecteurs.

— La Société Royale Polytechnique du Cornwall avait accordé l'année dernière une certaine somme pour une série d'expériences qui devaient être entreprises dans le but d'éclairer les phénomènes d'électricité que présentent les veines minérales. Le soin de ces recherches avait été confié à M. Hunt. Les observations que ce savant a faites à cette occasion viennent toutes corroborer les premiers résultats qu'il avait obtenus antérieurement et dont nous avons parlé en temps et lieu. A trois ou quatre reprises différentes, des expériences ont été faites sur les mines situées entre Camborne et Redruth, à East-Wheal-Crofty, East-Pool, et Dolcoath. Les résultats généraux sont les suivants : — Quand les filons plongeaient au sud, la direction du courant était constamment de l'ouest à l'est. Une communication ayant été établie entre deux filons courant est et ouest, l'un plongeant au sud et l'autre au nord, le courant a été de l'est à l'ouest, ou du filon méridional au filon septentrional. Le rapport ayant été établi entre la partie supérieure du filon nord, ce courant a été de bas en haut; mais, dans le filon sud, la direction du courant a été de la surface en bas, ce qui vérifie complétement l'opinion émise déjà depuis longtemps par M. Robert Were Fox que les filons nord et sud ont, à de certaines profondeurs dans le sol, quelque connexion entre eux, et qu'un courant d'électricité les lie. Dans une autre série d'expériences faites à Dolcoath, le courant a été de l'est à l'ouest dans un filon plongeant au nord, et un courant transverse (cross-course) a croisé ce filon, et du côté oriental, au-dessus de ce courant transverse, le filon s'est trouvé extrêmement riche en minerai de cuivre pourpre, et mêlé d'une grande quantité de peroxyde de fer, tandis que du côté situé à l'ouest du même courant transverse on n'a rencontré que du minerai jaune. Cette circonstance semble prouver en faveur des conclusions auxquelles M. Fox est arrivé par d'autres expériences, savoir : la conversion du minerai jaune en minerai gris par la simple action du courant électrique. Dans le laboratoire, l'analyse a trouvé qu'avec le double sulfure de cuivre et de fer du fer se trouvait mis en liberté à l'état de peroxyde, se portant au pôle positif et s'y déposant, tandis que le sulfure, s'unissant à l'oxygène, était converti en sulfure acide et mis également en liberté. M. Hunt se propose de faire dans quelques mois une série plus étendue d'expériences, et il espère arriver à des résultats intéressants sur ce sujet qui offre, en effet, la plus haute importance sous le rapport théorique et pratique.

— On annonce qu'une riche mine d'ambre jaune, d'une dureté égale à celle du cristal de roche, vient d'être découverte dans le voisinage de la ville de Zehderick, près de Potsdam. Cette découverte serait remarquable en ce que, jusqu'à ce jour, l'ambre jaune n'a encore été découvert que dans la Baltique, ou sur les bords de cette mer.

SOMMAIRE du N° 465.

Le Propriétaire, Rédacteur en chef, EUGÈNE ARNOULT.

PARIS. — Imprimerie d'A. René et Comp., rue de Seine, 32.

10ᴱ ANNÉE.

BUREAUX A PARIS,
Rue Guénégaud, 19.

DIRECTEUR :
M. EUGÈNE ARNOULT.

Ce journal se compose de deux Sections distinctes, auxquelles on peut s'abonner séparément.
La 1re Section traite des Sciences proprement dites et de leurs applications : Mathématiques, Astronomie, Physique, Chimie, Zoologie, Botanique, Géologie, etc. — Elle paraît tous les Jeudis par numéros de 8 à 12 pages ou de 16 à 24 colonnes.
La 2e Section traite des Sciences historiques, archéologiques et philosophiques : Archéologie, Ethnographie, Philologie, Économie politique, etc. — Elle paraît le 1er de chaque mois par numéros de 16 à 20 pages ou de 32 à 40 colonnes.
Chaque Section forme par an un volume suivi de tables.

L'Institut,

JOURNAL UNIVERSEL DES SCIENCES
ET DES SOCIÉTÉS SAVANTES
EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER.

Iᴱᴿᴱ SECTION.

Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

Nº 466.

DEUXIÈME ÉDITION.
5 Décemb. 1842.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL.

	Paris.	Dépt.	Étrang.
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section..	20	22	24
Ensemble..	40	43	50

PRIX DES COLLECTIONS.

1re Section,
Fondée en l'année 1833.
1833-1841, 9 vol. . 108 f.
Toute année séparée. 12

2e Section.
Fondée en l'année 1836.
1836-1841, 6 vol. . 48
Toute année séparée. 8

Pour les Dép. et pour l'Etr., les frais de port sont en sus, savoir : 3 ou 4 fr. par vol. de la 1re Section, et 2 ou 3 fr. par v. de la 2e Section.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 28 novembre 1842. — Présidence de M. Poncelet.

Lectures et communications.

Chimie. — M. Pelouze lit une note sur les équivalents chimiques, considérés comme des multiples simples de l'hydrogène.

Les équivalents de tous les corps sans exception sont des multiples, par des nombres entiers, de celui de l'hydrogène ; telle est, on le sait, l'hypothèse déjà ancienne du docteur Prout, hypothèse que les récentes déterminations, faites par M. Dumas, des équivalents du carbone, de l'hydrogène, de l'azote et du calcium, tendaient à traduire en une véritable loi Il y a en effet des rapports numériques simples entre ces divers équivalents, tels qu'on peut les déduire immédiatement, et en dehors de toute vue théorique, des nombreuses expériences de M. Dumas. M. Pelouze ne conteste l'exactitude d'aucun des résultats qui ont servi à la rectification dont plusieurs équivalents ont été récemment l'objet; mais, ajoute-t-il, je crois que les observations et les faits que je vais exposer suffiront pour montrer qu'on est tombé dans une erreur grave en accordant à ces rapports un caractère de généralité dont ils sont dépourvus.

Notamment pour le chlore et le potassium cette relation n'existe pas, ou, plus rigoureusement, pour l'un de ces deux éléments ; car les expériences sur lesquelles M. Pelouze a fondé son raisonnement, tout en donnant l'équivalent de leur combinaison, ne permettent pas de déduire la valeur numérique de chacun d'eux en particulier, ce qui, au reste, est indifférent pour la question, puisque, dans l'hypothèse qu'il combat, un composé doit être, relativement à l'hydrogène, dans le même cas que ses principes constituants.

Le moyen employé par M. Pelouze n'a pas consisté à déterminer de nouveau les nombres proportionnels de quelques corps simples pour les comparer à celui de l'hydrogène. Il a songé à une série d'expériences infiniment plus simples et plus rigoureuses qui, consistent à prendre des composés oxygénés bien définis, susceptibles d'éprouver une décomposition facile par l'action seule de la chaleur, sans l'intervention d'aucun corps étranger, et à déterminer la quantité d'oxygène que perdent ces composés par le poids même du résidu fixe qu'ils laissent, de telle sorte, en un mot, que l'expérience tout entière consiste uniquement en deux pesées et une calcination. Ces expériences ont été faites sur le chlorate de potasse, et c'était en effet un des corps qui se prêtaient le mieux à cette expérience, parce qu'il est formé de deux équivalents légers, et qu'on peut l'obtenir parfaitement pur.

La chaleur décompose ce corps en oxygène et en chlorure de potassium. Sans s'embarrasser des équivalents respectifs du chlore et du potassium, on peut s'occuper uniquement de celui de leur combinaison. C'est évidemment la quantité qui l'unit à 600 parties d'oxygène; car le chlorate de potasse est formé de 6 équivalents de ce dernier corps, et de 1 équivalent de chacun des deux autres. Or, si le chlore et le potassium sont l'un et l'autre des multiples simples de l'hydrogène, le produit de leur union, c'est-à-dire le chlorure de potassium, sera nécessairement dans le même cas. La question se simplifie donc beaucoup. Il ne s'agit plus que de savoir jusqu'à quelles limites peuvent s'élever les erreurs de l'expérience, et de comparer les résultats qu'elle fournit avec les nombres théoriques basés sur l'hypothèse de Prout.

100 parties de chlorate de potasse donnent, suivant M. Berzélius, 39,150 d'oxygène, et laissent 60,850 de chlorure de potassium. Les résultats des nouvelles expériences de M. de Marignac sont presque identiquement les mêmes, car il a trouvé 39,161 d'oxygène et 60,839 de chlorure de potassium pour la moyenne de six expériences faites sur des quantités très considérables de chlo-

DOCUMENTS BIOGRAPHIQUES. — REVUE RÉTROSPECTIVE.

Notice sur la vie et les ouvrages de MALUS, par Delambre,
Lue à l'Académie des Sciences de Paris le 3 janvier 1814.

Etienne-Louis Malus était né à Paris, le 23 juillet 1775, d'Anne-Louis Malus du Mitry, trésorier de France, et de Louise-Charlotte Desboves. La première éducation qu'il avait reçue chez ses parents avait été principalement dirigée vers la littérature, et il en avait si bien profité que jusqu'à son dernier jour il eût pu réciter de longs fragments de l'*Iliade*, et qu'à l'âge de dix-sept ou dix-huit ans il avait composé une tragédie en cinq actes et en vers, intitulée *la Mort de Caton*. Cet essai n'avait pas empêché qu'il ne donnât une bonne part de son temps à des études bien différentes, puisqu'à la même époque il avait soutenu avec succès un examen qui le fit admettre à l'École du Génie. Après s'y être distingué par ses dispositions pour les mathématiques, il allait en sortir avec la qualité d'officier; mais, repoussé comme *suspect* par le ministre Bouchotte, et cette espèce d'interdiction civile lui ôtant tout espoir d'avancement, il se rendit aussitôt à l'armée du Nord, fut incorporé au 15e bataillon de Paris, et comme simple soldat employé aux réparations du port de Dunkerque. M. Lepère, ingénieur des ponts et chaussées, qui présidait à ces travaux, ne tarda pas à le remarquer et à sentir combien il était déplacé. Sur son témoignage, Malus se vit rappelé par le gouvernement, envoyé à l'École Polytechnique, où bientôt il fut chargé du cours d'analyse en l'absence de M. Monge.

Rétabli dans son ancien grade, suivant l'ordre de sa première nomination, il passa presque aussitôt à celui de capitaine, et fut envoyé à Metz en qualité de professeur de mathématiques.

C'est à cette époque (1797) que commence sa carrière militaire, et que dans l'armée de Sambre-et-Meuse il se trouve au passage du Rhin, aux affaires d'Ukrath et d'Altenkirk. Cette même année fut aussi marquée par une circonstance plus douce qui, par la suite, fit le charme de sa vie. C'est alors qu'il vit pour la première fois Mme Malus (Wilhelmine-Louise Koch, fille du chancelier de l'Université de Giessen, dans le duché de Hesse Darmstadt). L'honneur et le devoir s'opposèrent à ce qu'il pût dès lors réaliser le vœu le plus cher à son cœur. Il fut obligé de partir pour l'Égypte; il y assista aux batailles de Chebreis et des Pyramides, à l'affaire de Sabisch. Il fut nommé membre de l'Institut du Caire; mais sa vie était trop active et trop occupée pour qu'il pût se livrer au goût qui l'eût porté vers les sciences. Une seule occasion se présenta; il sut en profiter habilement. Dans une reconnaissance, dont il fut chargé avec M. Lefèvre, ingénieur des ponts et chaussées, il eut la satisfaction de retrouver une branche du Nil, ignorée jusque-là des voyageurs, de tracer la description et la carte d'un pays où nul Français n'avait pénétré de-

rate, et dans lesquelles la plus grande différence a été de 9 milligrammes d'oxygène sur 100 grammes de sel. M. Pelouze, de son côté, est arrivé à un résultat semblable : 100 parties de chlorure de potasse lui ont donné 60,843 ; 60,857 ; 60,830 de chlorure de potassium, ou, en moyenne, 60,840, et par conséquent 39,160 d'oxygène.

L'équivalent déduit de ces trois séries est 932,568, Berzélius ; 932,140, Marignac ; 932,175 Pelouze ; moyenne, 932,295. Ce dernier nombre, divisé par 12,5, donne pour quotient 74,583.

Ainsi l'équivalent du chlorure de potassium n'est pas 75 fois ni 74 fois celui de l'hydrogène ; le véritable nombre est 74,583.

L'équivalent de l'hydrogène, multiplié par 75, donne 937,5. Multiplié par 74, il donne 925,0. Ces nombres diffèrent, comme on le voit, de plus d'un demi-centième de ceux qui expriment l'équivalent du chlorure de potassium, déduit sans hypothèse aucune d'un grand nombre d'expériences.

Pour que cet équivalent fût un multiple par 75 de celui de l'hydrogène, il faudrait admettre que, dans une opération qui consiste, ainsi qu'on l'a dit, en une calcination et deux pesées, on ait pu commettre une erreur de 136 milligrames sur 100 grammes de chlorate. En adoptant le multiple 74, l'erreur serait encore plus forte, car elle s'élèverait à 183 milligrammes. Or, ajoute M. Pelouze, cette erreur ne paraît pas possible quand on voit qu'aucune des expériences de M. Berzélius ne diffère de plus de 4 milligrammes sur 100 grammes, et que leur accord avec celles de M. Marignac et les miennes est pour ainsi dire parfait.

Au reste, le perchlorate de potasse conduit aux mêmes résultats, comme aussi aux mêmes conséquences que le chlorate. L'équivalent 932,140 représente 46,185 pour 100 d'oxygène, dans le premier de ces sels, et M. Marignac en a trouvé 46,187. Les équivalents théoriques en exigeraient 46,043 et 46,376.

Chimie physiologique. — M. Dumas lit, en son nom et au nom de M. Cahours, un mémoire sur les matières azotées neutres de l'organisation.

« Depuis longtemps, dit M. Dumas, les chimistes ont signalé dans les animaux trois matières azotées neutres, remarquables soit par un grand nombre de propriétés communes, soit par leur abondance dans les solides ou les liquides de l'économie, soit enfin par leur présence dans tous nos aliments essentiels. Ces matières sont l'albumine, la fibrine et la caséine : l'albumine qui fait partie du blanc d'œuf, la fibrine qui forme la portion coagulable du sang, la caséine qui constitue la partie animale du lait. Dans un essai de physiologie chimique soumis, il y a dix-huit mois, à l'Académie, M. Boussingault et moi nous avons posé en principe que l'albumine, la caséine et la fibrine existent dans les plantes ; que ces matières passent toutes formées dans le corps des herbivores, d'où elles sont transportées dans celui des carnivores ; que les plantes seules ont le privilége de fabriquer ces trois produits, dont les animaux s'emparent, soit pour les assimiler, soit pour les détruire selon les besoins de leur existence. Nous avions étendu ces principes à la formation des matières grasses, qui, selon nous, prennent complétement naissance dans les plantes, et qui viennent jouer dans les animaux le rôle de combustible, ou même quelquefois un rôle transitoire. Nous avions enfin reconnu la nécessité de grouper ensemble tous les corps de la chimie organique qui jouissent de la propriété de passer à l'état d'acide lactique par la fermentation, qui, comme le sucre et les fécules, entrent pour une part importante dans l'alimentation de l'homme et des animaux, et ne sont produits réellement que dans les plantes par les forces de la végétation.

« C'est l'ensemble de ces vues et de leurs conséquences que nous avons résumé dans le tableau suivant :

Le végétal	*L'animal*
Produit des matières azotées neutres,	Consomme des mat. azotées neutres,
— matières grasses,	— matières grasses,
— sucres, fécules, gommes ;	— sucres, fécules, gom. ;
décompose l'acide carbonique,	produit de l'acide carbonique,
— l'eau,	— de l'eau,
— les sels ammoniacaux ;	— des sels ammoniacaux ;
dégage de l'oxygène ;	absorbe de l'oxygène ;
absorbe de la chaleur,	produit de la chaleur,
— de l'électricité ;	— de l'électricité ;
est un appareil de réduction,	est un appareil d'oxydation,
est immobile.	est locomoteur.

Après avoir rappelé ces vues, qui se rattachent à un certain nombre de faits ou de principes déjà connus, mais qui, par leur réunion, constituent un système que l'on peut considérer comme nouveau, M. Dumas fait allusion à la polémique qui s'est élevée entre lui et M. Liebig sur la propriété de ces idées.

«Quelques mois après que nous avions fait connaître, M. Boussingault et moi, les opinions que nous venons de rappeler, dit-il, un chimiste allemand les a publiées comme siennes, en les accompagnant d'un certain nombre d'analyses destinées à en donner la démonstration. Mais ces analyses, exécutées avec une fâcheuse précipitation, et tout à fait incorrectes, ajoutent peu de poids aux prétentions de leur auteur, et nous ont obligés à un travail long et pénible par les doutes qu'elles jetaient sur nos propres résultats.

« Si, comme nous l'espérons, ajoute M. Dumas, les physiologistes reconnaissent avec nous que les plantes sont chargées de fabriquer l'albumine, la fibrine et la caséine ; que les animaux peuvent bien modifier ces matières, les assimiler ou les détruire, mais qu'il ne leur est pas donné de les créer, nous nous estimerons heureux, après avoir été les premiers à publier ces opinions, d'être aussi les premiers à fournir à la science des analyses rigoureuses de ces substances si souvent étudiées depuis quelques années. Rappelons cependant, pour éviter toute erreur, que, déjà, en ce qui concerne l'albumine, cette opinion avait été énoncée par MM. Prévost et Le Royer dans leur mémoire sur la diges-

puis les croisades (le Mémoire qu'il écrivit à ce sujet fait parti du tome I de *la Décade Egyptienne*). Mais c'est comme ingénieur militaire qu'il se distingua principalement pendant le cours de cette expédition mémorable.

Des dangers de toute espèce l'attendaient en Syrie, au siége d'El-Harisch, et à celui de Jaffa, où il fit le service d'ingénieur. Après la prise de cette ville, il fut chargé d'en réparer les fortifications, et d'y établir des hôpitaux militaires ; il y fut attaqué de la peste, dont il eut le bonheur de se guérir lui-même et sans aucun secours étranger. A peine rétabli il court à Damiette pour des travaux analogues ; de là il marche contre les Turcs qui débarquaient à Lesbek, se trouve à la bataille d'Héliopolis, à l'affaire de Coraim, au siége du Caire ; va établir à Benisouef Salomu un fort destiné à protéger la communication entre le Delta et le pays supérieur. Revenu au Caire, il contribue à fortifier cette ville, pour la mettre en état de résister à trois grandes armées qui marchaient contre elle. Enfin, embarqué à Aboukir sur le parlementaire anglais *le Castor*, il arrive en rade de Marseille le 14 octobre 1801, et débarque au lazaret de cette ville le 26 du même mois.

Epuisé par tant de fatigues et par les maladies affreuses qui avaient altéré sa santé pour toujours, il n'oublia point la parole qu'il avait donnée quatre ans auparavant ; son premier soin fut d'aller chercher celle qui avait reçu cette promesse, qui ne s'y était pas montrée moins religieusement fidèle, et qui peut-être n'espérait plus le revoir. Il se l'associa, l'amena en France, et en reçut jusqu'au dernier moment les soins les plus tendres et les plus héroïques. Elle fit constamment son bonheur, et n'a pu lui survivre (Mme Malus est morte, victime des soins qu'elle lui avait donnés, le 18 août 1813).

Ce fut dans les premiers temps de cette heureuse union que M. Malus se fit connaître de vous par un ouvrage où il traitait de la manière la plus générale et la plus rigoureuse toutes les questions d'optique qui dépendent de la seule géométrie, où il exposait et calculait les phénomènes de la réflexion et de la réfraction, et suivait dans tous ses détours la marche du rayon lumineux. Cette production ramena l'attention sur un phénomène qui avait occupé Huighens et Newton (la double réfraction). Vous conçûtes l'espoir de voir enfin mieux connu un fait remarquable, dont les plus grands génies n'avaient pu trouver encore une explication entièrement satisfaisante. Vous en fîtes le sujet d'un prix ; M. Malus le remporta, en vous prouvant qu'aux connaissances analytiques, dont il avait fait preuve dans son premier ouvrage, il savait réunir la patience, l'adresse et la sagacité qui constituent le grand physicien. Par des expériences délicates, il découvrit dans la lumière des propriétés remarquables ou totalement inconnues, ou qui n'avaient jamais été mises en un si beau jour ; enfin cette ressemblance de la molécule lumineuse avec l'aimant, qui fait qu'elle acquiert des pôles et une direction déterminée.

Ce succès lui ouvrit les portes de l'Institut, où il remplaça un physicien dont une découverte brillante avait immortalisé le nom (Montgolfier).

tion; mais, il faut bien le dire, elle n'y était pas appuyée de preuves suffisantes pour entraîner la conviction des physiologistes. Plus tard elle fut reproduite par M. Mulder, qui, s'appuyant simplement sur l'identité de composition qu'il venait de reconnaître entre l'albumine végétale et l'albumine animale, n'hésite pas à en conclure que l'albumine des animaux herbivores provient des plantes qui leur servent de nourriture.

« Un oiseau granivore trouve dans le blé tous les éléments de sa nourriture. Un chien trouve dans le pain les matières que son organisation exige pour vivre et se développer. Une jument qui allaite peut non-seulement trouver dans l'orge et l'avoine les matériaux nécessaires à sa propre existence, mais aussi la substance au moyen de laquelle se forme la caséine qui se trouve dans son lait. Les céréales doivent donc, indépendamment des matières amylacées ou sucrées qu'elles contiennent, offrir à l'organisation animale les moyens de se procurer les substances azotées neutres que tout animal renferme et que nous lui refusons le pouvoir de créer. Rien de plus concluant à cet égard que l'analyse du blé ou celle de la farine qui en provient. Si l'on prend de la farine, et qu'après en avoir formé une pâte ferme on lave celle-ci lentement sous un filet d'eau, il reste dans la main de l'opérateur une pâte grisâtre, élastique, tenace, d'une odeur fade, qui constitue le gluten des anciens chimistes. La liqueur trouble qui découle entraîne la fécule avec quelques débris de gluten, et elle se charge de tous les produits solubles. Or si, après avoir laissé cette liqueur au repos, on la décante de manière à l'obtenir claire et libre de fécule, il suffit de la soumettre à l'ébullition pour y reconnaître tous les caractères de l'albumine coagulée. D'autre part, si on prend le gluten brut, tel qu'il reste dans la main de l'opérateur après d'abondants lavages, on y reconnaît facilement la présence de quatre substances distinctes au moins. En effet, si on le fait bouillir avec de l'alcool concentré d'abord, puis avec de l'alcool affaibli, on obtient un résidu fibreux, grisâtre, que l'on peut désigner sous le nom de *fibrine végétale*. Les liqueurs alcooliques abandonnées au refroidissement donnent un produit auquel on est porté d'attribuer les propriétés par lesquelles on caractérise ordinairement le caséum ou la caséine. Enfin, si l'on concentre des liqueurs alcooliques et qu'on les laisse refroidir, il s'en dépose une substance pultacée qui offre toutes les propriétés des matières albumineuses, mais qui, par la spécialité de quelques-uns de ces caractères, mérite plus particulièrement le nom de *glutine*. Avec la glutine se précipite d'ailleurs une matière grasse facile à extraire par l'éther, et qui offre toutes les propriétés des huiles grasses ordinaires, ou plutôt des matières butyreuses, dont elle se rapproche par son point de fusion.

« Ainsi l'analyse de la farine des céréales nous apprend à y reconnaître : 1° l'albumine, 2° la fibrine, 3° la caséine, 4° la glutine, 5° des matières grasses, 6° de l'amidon, de la dextrine et du glucose.

« Nous regardons comme démontré que tout aliment des animaux renferme les quatre premières substances, c'est-à-dire les matières azotées neutres ou du moins quelques-unes d'entre elles.

» Nous admettons que, dans le cas où l'amidon, la dextrine et le sucre disparaissent de l'aliment, ils sont remplacés par des matières grasses, comme cela se voit dans l'aliment des carnivores.

« Nous voyons enfin que l'association des matières azotées neutres avec les matières grasses et les matières sucrées ou féculentes constitue la presque totalité des aliments des animaux herbivores.

« Ne ressort-il pas de là ces deux principes fondamentaux de l'alimentation, savoir :

« 1° Que ces matières azotées neutres de l'organisation sont un élément indispensable de l'alimentation des animaux ?

« 2° Qu'au contraire les animaux peuvent jusqu'à un certain point se passer de matières grasses ; qu'ils peuvent se passer absolument de matières féculentes ou sucrées; mais à la condition que les graisses seront remplacées par des quantités proportionnelles de fécules ou des sucres, et réciproquement ?

« L'obligation indispensable où sont tous les animaux de faire entrer dans leur régime les matières azotées neutres qui existent dans leur propre organisation démontre presque déjà qu'ils sont incapables de créer ces sortes de matières. Mais, pour mettre ce résultat en pleine évidence, il suffit de suivre ces matières azotées neutres introduites dans l'estomac, et de voir quelle est leur destination finale. Or, il est assez facile de prouver qu'elles se trouvent représentées essentiellement par l'urée qui, chez l'homme et les herbivores, constitue le produit principal de l'urine, et par l'acide urique qui, chez les oiseaux et les reptiles, joue le même rôle que l'urée. Abstraction faite des excréments, l'homme adulte absorbe chaque jour une quantité de matières azotées neutres capable de représenter 15 à 16 grammes d'azote, quantité qui se retrouve en entier dans les 30 à 32 grammes d'urée que renferme l'urine qu'il rend dans les vingt-quatre heures.

« Ainsi, abstraction faite de tous les phénomènes qui se passent dans l'intérieur des organes, et en ne considérant que la balance d'entrée et de sortie, on trouve que l'homme rend en urée à peu près tout l'azote qu'il avait reçu sous forme de matière azotée neutre. N'est-il pas tout simple d'en conclure que la matière azotée neutre de nos aliments sert à produire cette urée, et que toute l'industrie de l'organisme animal se borne, soit à s'assimiler cette matière azotée neutre quand il en a besoin, soit à la convertir en urée ?... »

Les extraits que nous venons de donner constituent l'essence du mémoire de MM. Dumas et Cahours. Le reste est consacré à l'exposé des expériences dans lesquelles les auteurs croient avoir trouvé la justification de leurs idées théoriques. Ces détails numériques ne peuvent trouver place ici.

— M. Dumas a encore appelé l'attention de l'Académie sur une loi de composition des principaux acides gras, loi ainsi conçue. — En

Membre de la Légion-d'Honneur et sous-directeur des fortifications à Anvers en 1804, sous-directeur du casernement au département de la Seine en 1809, membre du comité des fortifications et major du génie en 1810, il fut, en 1811, commandant en second, directeur des études de l'École Polytechnique, dans laquelle, depuis plusieurs années, il remplissait, à la satisfaction des supérieurs et des élèves, les fonctions sévères d'examinateur. Ces diverses occupations ne l'empêchaient pas de continuer les belles expériences sur lesquelles devait se fonder sa réputation, et qui lui avaient mérité la médaille d'or que la Société Royale de Londres décerne chaque année au savant qui a su découvrir et constater un fait important en physique.

L'activité de Malus suffisait à tant de fonctions diverses; quoiqu'il portât dans son sein le germe de la maladie cruelle qui devait sitôt vous l'enlever, il ne laissait guère passer de mois, de semaine, sans vous soumettre les nouveaux fruits de ses recherches. Quand sa santé ne lui permit plus d'assister à vos séances, un de ses amis vous entretenait encore de ses travaux. Vous ne deviez plus le revoir; le mal fit des progrès si rapides qu'à peine vous aviez appris son danger que vous acquîtes la triste certitude qu'il n'y avait plus de remède. En proie à des douleurs continuelles, sans jamais proférer la moindre plainte, sans laisser même apercevoir sur ses traits le plus léger signe d'impatience, affaibli par une longue insomnie, incapable de toute application, il s'abusait encore sur son état; il ne parlait que des arrangements nouveaux que nécessiterait sa nomination définitive à la place de directeur des études, qu'il n'occupait encore que par *intérim*; il ne s'occupait que des projets pour le temps où ses forces lui seraient rendues. Voulait-il ménager la sensibilité d'une épouse, et celle de quelques amis qui ne l'ont point quitté dans les moments les plus pénibles et les plus douloureux? Non, il s'abusait réellement; sans cette erreur, qu'on se faisait un devoir de respecter, n'aurait-il pas tenté d'écarter une épouse qui ne le quittait pas un instant; qui, pendant cinq jours et cinq nuits, est restée constamment le visage presque collé sur le sien pour épier ses moindres volontés; n'aurait-il pas craint les effets de la contagion? Eût il accepté des soins qui, sans être pour lui d'aucune utilité bien réelle, pouvaient être, comme ils l'ont été, si funestes à celle qui les lui rendait? Que ne puis-je copier ici la lettre que m'écrivait un de ses amis fidèles, à l'instant même de la catastrophe qui venait de terminer cette scène de douleurs! Écartons bien plutôt ces idées lugubres, ne parlons que du nom que laissera Malus; ce nom est attaché pour toujours aux phénomènes de la lumière *polarisée* dont il nous a parlé le premier. Toutes les découvertes de ce genre qui vous seront annoncées réveilleront en vous le souvenir du physicien qui le premier avait frayé cette nouvelle route. Newton, en parlant d'un jeune ami qu'il venait de perdre, disait : « Si Côtes eût vécu, nous saurions quelque chose ; » vous direz de même : « Si Malus eût vécu, c'est lui qui nous eût complété la théorie de la lumière. »

Vous l'avez perdu le 24 février 1812. Il a été remplacé par M. Poisson.

SOCIÉTÉ PHILOMATIQUE DE PARIS.

Séance du 19 novembre 1842.

Électrodynamique : *Courant propre de la grenouille et des animaux à sang chaud.* — M. Peltier présente à la Société, au nom de M. Matteucci, le deuxième mémoire de ce physicien sur le courant propre de la grenouille et sur celui des animaux à sang chaud. M. Peltier rappelle que Nobili a donné le nom de *courant propre* de la grenouille à un courant d'électricité positive marchant de l'extrémité des pattes vers la tête, courant que ne donne aucun des autres animaux sur lesquels on a expérimenté jusqu'ici. Nobili formait une pile à couronne en plaçant les nerfs lombaires dans un verre plein d'eau, et les pattes dans un autre verre ; dans le dernier plongeaient les nerfs d'une seconde grenouille ; les pattes étaient dans un troisième, et ainsi de suite. L'eau interposée entre chaque grenouille diminuant la conduction du circuit, M. Matteucci la supprima et mit en contact immédiat les nerfs de la première grenouille avec les pattes de la seconde, les nerfs de la seconde avec les pattes de la troisième, et ainsi de suite. Deux morceaux de papier joseph mouillés, placés aux extrémités de la pile, facilitent le contact des bouts de platine d'un galvanomètre de 2500 tours. Le courant que l'on obtient ainsi est plus fort et augmente plus régulièrement avec le nombre des grenouilles placées en pile.

En formant un circuit de deux piles égales, placées en sens contraire, les deux courants opposés et égaux se neutralisent, et le galvanomètre reste à 0. Cette pile différentielle, formée par M. Matteucci, est très-utile pour connaître les résultats des altérations qu'on fait subir à une ou plusieurs grenouilles ; c'est ainsi qu'il a pu constater que le contact au moyen des nerfs donne un courant plus faible que lorsqu'il est établi entre les pattes et les muscles mêmes de la cuisse, et qu'une grenouille épuisée de sang ou altérée par l'hydrogène sulfuré donne un courant plus faible que la grenouille ordinaire ; enfin que le courant propre de la grenouille provient des jambes seules, et non des autres parties du corps.

Les cuisses des grenouilles et les muscles des animaux à sang chaud donnent un courant en sens inverse du précédent : le premier marche de l'extrémité vers le centre ; ce dernier marche du centre des muscles vers la périphérie. L'auteur prouve le courant en formant une pile de demi-cuisses coupées transversalement, en mettant en contact l'intérieur d'une cuisse avec l'extérieur de la cuisse suivante.

« Les résultats auxquels nous sommes parvenus, dit M. Matteucci, sont bien loin de prouver l'existence de l'électricité libre dans les animaux vivants. Ces mêmes résultats ne conduisent pas non plus à conclure la circulation de l'électricité dans les filaments nerveux.... Il est également bien prouvé que les lignes du courant électrique que nous avons trouvés dans les masses musculaires persistent sans l'intégrité du système nerveux..... »

M. Matteucci dit ensuite que, pour lui, l'électricité recueillie est produite par l'assimilation, par cette action chimique spéciale ; mais que les diverses phénomènes électriques provenant de ces combinaisons ne produisent pas de courant, de même qu'il n'y en a pas dans le mélange d'un acide et d'un alcali au moment de leur combinaison ; que toute l'électricité produite se neutralise autour de chaque particule nouvelle.

Dans une note additionnelle, M. Matteucci rapporte une nouvelle expérience qu'il est utile de rappeler, parce que son explication est encore incertaine. Il place le nerf sciatique de la jambe d'une grenouille sur la cuisse d'une autre grenouille ; puis il fait contracter cette dernière, soit au moyen d'un couple placé sur deux points du nerf lombaire, soit par un moyen mécanique, comme la section avec des ciseaux. Au moment où la grenouille ordinaire se contracte, la jambe de l'autre se contracte également. Du papier joseph interposé et imprégné de l'humidité de la grenouille diminue l'effet, mais ne l'annule pas, tandis qu'une feuille d'or l'arrête complétement.

Ce fait, dit M. Peltier, mérite l'attention des physiciens et des physiologistes, et il ne pense pas qu'on puisse actuellement le rattacher aux phénomènes produits par l'électricité. On a comparé ce fait à celui d'une torpille placée dans un plat d'argent que l'on supporte avec la main et que n'atteint pas la décharge de l'animal que l'on excite au moyen d'un manche isolant. M. Peltier ne peut admettre cette comparaison, et voici les raisons qu'il en donne.

Les phénomènes électriques se manifestent par deux états tout à fait distincts : l'état statique et l'état dynamique. Si l'influence de la contraction était du premier ordre, c'est-à-dire si elle était produite par une tension statique, l'interposition d'une feuille d'or ne l'atténuerait pas ; le contact du nerf ne serait même pas nécessaire, comme le démontrent les contractions d'une grenouille préparée, tenue à distance au moment de la décharge d'une torpille. Si la personne qui tient le plat ne reçoit pas la décharge, c'est qu'elle ne forme pas un circuit fermé ; car, si elle ferme le circuit en touchant le dos de la torpille avec l'entre-main, elle la reçoit à travers le plat.

Pour que la cause de la contraction communiquée fût de l'ordre dynamique, il faudrait qu'il y eût un courant d'ensemble qui vînt produire un courant dérivé à travers le nerf ; mais un courant d'ensemble ne peut exister sans des conducteurs spéciaux, qui viennent par leur réunion former un courant général. Jusqu'alors aucun physicien, ni aucun physiologiste n'a pu découvrir ni ces conducteurs, ni ces courants généraux. Tout cet ordre de phénomènes est moléculaire et ne peut produire les courants dérivés que nous connaissons. Il est donc prudent d'attendre de nouvelles expériences pour se former une idée de la cause de ces contractions communiquées.

— A l'occasion de la précédente communication, M. Guérard fait connaître à la Société les résultats de quelques expériences qu'il a entreprises sur les phénomènes physiologiques de l'électricité. La singularité de ces résultats exige qu'ils soient confirmés par de nouvelles observations, et la communication de M. Peltier a seule engagé l'auteur à leur donner dès *aujourd'hui* de la publicité.

Les expériences dont il s'agit ont été faites sur des chiens et des lapins adultes, et, dans toutes, on a isolé avec soin la pile, qui se composait d'une lame de zinc de deux décimètres carrés plongeant dans une cuve de cuivre, dont elle était séparée par un sac de toile. Les liquides employés consistaient en solutions aqueuses de sulfate de cuivre et de chlorure de sodium.

Le volume du nerf sciatique, qu'on peut, d'ailleurs, isoler dans une grande étendue, particulièrement chez le chien, l'a fait choisir de préférence ; aussitôt qu'il était mis à nu, on le coupait le plus près possible de sa sortie du bassin ; la douleur cessait de tourmenter l'animal et d'exciter en lui des mouvements nuisibles à l'observation des phénomènes. On fera, toutefois, remarquer qu'à la suite de cette opération, il se déclarait souvent un tremblement général, dont il fallait attendre la suspension pour étudier les effets du galvanisme. Dans cette étude, le bout du nerf coupé était soulevé doucement avec une pince ; on évitait de le tendre, et, surtout, de l'ébranler en le touchant avec les conducteurs ; car la vibration, qui lui est imprimée même par une tige inerte, suffit pour déterminer des contractions dans les muscles où il va se distribuer sans le concours de l'électricité.

Voici maintenant les résultats observés :

1° Quand les deux pôles de la pile sont appliqués vis-à-vis l'un de l'autre et perpendiculairement à la direction du nerf, il n'y a pas de contraction musculaire appréciable.

2° Si les pôles cessent d'être mis exactement en regard, les contractions apparaissent, et elles sont d'autant plus fortes que l'intervalle qui sépare les fils conducteurs est plus considérable.

3° En mettant un galvanomètre en contact avec le nerf, de manière à ce que les lames de platine, qui terminaient le fil de cet instrument, fussent le plus loin possible du pôle de la pile le plus voisin, à chaque contact, l'aiguille se déviait de quelques degrés.

4° Quand on essuie le nerf avec précaution, au moyen de papier non collé, les contractions musculaires résultant de l'action électrique perdent beaucoup de leur intensité.

5° Il semble, d'après cela, que l'électricité ne produit ces contractions qu'au moyen d'un *courant dérivé* du courant principal, dont il n'est qu'une petite fraction. Il y aurait alors deux circuits: l'un, formé par la pile et la portion de nerf interceptée entre les pôles; l'autre, constitué par les divers filaments nerveux. Dans ce dernier, le fluide, appliqué à l'extérieur du nerf, arriverait à la pulpe des filaments correspondants au moyen de la sérosité qui mouille le névrilemme, parcourrait les ramifications nerveuses dans le muscle, dont il exciterait les contractions, et retournerait à la pile en suivant des rameaux différents de ceux qu'il avait d'abord parcourus.

6° On voit, d'après cet exposé, que le névrilemme doit jouir, dans certaines limites, du *pouvoir isolant:* c'est aussi ce qui semble résulter de l'expérience rapportée sous le n° 4.

La nouvelle théorie rend parfaitement raison des phénomènes, qui succèdent à la ligature des nerfs. On sait que cette ligature arrête la transmission de l'action nerveuse; on a dit aussi qu'elle n'empêchait point le passage de l'électricité. Voici ce que M. Guérard a remarqué :

Quand les deux pôles sont appliqués entre l'extrémité coupée du nerf et la ligature, il n'y a pas de contraction musculaire : celle-ci se montre lorsque la ligature est interposée entre eux. Mais, si l'électricité produisait la contraction en excitant *la force nerveuse* de la portion du nerf interceptée entre les pôles, cette contraction devrait être proportionnelle au nombre des molécules nerveuses mises en jeu, et, par conséquent, elle devrait être plus énergique quand le nerf est libre que dans le cas où il a reçu une ligature, puisque celle-ci, ne laissant plus passer la force nerveuse, réduit plus ou moins, suivant le point où elle est appliquée, le nombre des molécules stimulées par l'électricité; or, on n'a pas observé de différence sensible dans l'énergie des contractions, que le nerf soit ou non lié.

Dans notre manière de voir, ajoute M. Guérard, les choses se passeraient tout autrement : la ligature, en enlevant au névrilemme la sérosité qui la mouille, apporte un obstacle infranchissable au *courant dérivé*, qui, comme on l'a dit, n'est qu'une fraction du courant principal; de là, l'absence des contractions. Mais, quand cette ligature est placée entre les pôles, elle ne suffit plus à arrêter le courant énergique, qui traverse le nerf; et, au delà du lien, une petite portion de ce courant se dérive comme à l'ordinaire, parcourt les ramifications nerveuses, fait contracter les muscles et retourne à la pile, ainsi que nous l'avons indiqué plus haut.

Hydraulique : *Flotteur aspirant.* — M. de Caligny communique à la Société un appareil hydraulique élévatoire sur les applications particulières duquel il reviendra ultérieurement.

Un tuyau, courbé en arc de centre et ouvert à une de ses extrémités, étant suspendu à un axe autour duquel il peut osciller librement, est plongé en partie *à une petite profondeur* (par la portion inférieure de sa courbure) dans l'eau à épuiser. Dans la partie plongée il est séparé en deux par une cloison près de laquelle est disposée une soupape ouvrant de dehors en dedans et par laquelle doit être aspirée l'eau qui sortira par l'extrémité du tuyau qui est toujours ouverte. Le mouvement de ce tuyau est réglé au moyen d'un flotteur qui donne lieu, comme on va voir, au jeu de cette espèce de pompe aspirante sans piston. Il est clair que, si l'on soulève de l'eau dans le tube avec une vitesse suffisante et que l'on diminue la vitesse du tube, sans agir directement sur l'eau, celle-ci continuera à monter en vertu de sa vitesse relative, en produisant une aspiration; mais on n'agirait pas selon les vrais principes de la mécanique si l'on produisait cet effet par le moyen d'un obstacle extérieur. Or, si un flotteur entraîné dans le mouvement du tube sort de l'eau à épuiser ou d'un réservoir particulier disposé à cet effet, à l'époque où l'on veut que le tube diminue de vitesse, on jouit de cet avantage que, pour y parvenir, on n'a à craindre aucune percussion entre corps solides comme si l'on avait à vaincre l'inertie d'un obstacle extérieur. Lorsque le système est ramené en arrière par le mouvement oscillatoire, imprimé par le moteur, l'immersion du flotteur diminue encore la vitesse du tube sans agir directement sur l'eau qu'il contient, et dont la force vive est utilisée dans le balancement rétrograde dont la puissance reviendra en aide à l'effet direct pendant lequel se fait l'aspiration, si le moteur n'agit que dans un sens.

On voit que l'idée de cet appareil consiste dans le mode d'action du flotteur qui permet de produire l'effet voulu sans choc, malgré l'inertie des pièces mobiles, comme si l'on disposait de forces immatérielles. On voit aussi qu'il n'y a aucun effet de *canne hydraulique*, bien que la partie inférieure du tube ne soit enfoncée qu'à une très-petite profondeur dans l'eau à épuiser.

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE LONDRES.

Aperçu des progrès de la géologie pendant l'année 1841.

Suite du discours de M. Murchison. — Voy. le n° 459.

Terrains secondaires.

Si nous poursuivons nos recherches dans un ordre ascendant, nous entrons dans cette longue période caractérisée par des Reptiles gigantesques, qui commence avec le calcaire magnésien (ou le zechstein et les roches qui lui sont associées), et se termine avec le terrain crétacé. Dans ce vaste champ M. Owen est notre guide comme paléontologiste, et bientôt le monde savant connaîtra le résultat de ses recherches sur les Sauriens fossiles des Iles Britanniques. Nous ne pouvons pas encore parler de son ouvrage, mais la connaissance que nous avons du profond savoir de cet auteur en anatomie comparée, et de sa sagacité, nous permet de dire qu'il sera le guide et l'ouvrage classique pour tous les naturalistes, dans toutes les parties du monde. Les parties de cet immense travail sur lesquelles M. Owen a appelé l'attention pendant l'année dernière sont les dents et les squelettes de cinq espèces du nouveau genre *Labyrinthodon*, trouvé dans le nouveau grès rouge de Warwick. Il a prouvé, par la comparaison la plus laborieuse avec toutes les formes collatérales et congénères des différentes familles de Reptiles, que le nouveau genre appartient aux Batraciens, mais avec des affinités frappantes et tout à fait particulières à des Sauriens d'ordre plus élevé. Les dimensions comparatives d'une espèce de Labyrinthodon, trouvée dans la même carrière, ont révélé des grandeurs disproportionnées dans les parties antérieures et postérieures, comme cela a lieu dans le Cheirotherium, ce qui a conduit M. Owen à penser que le Labyrinthodon et le Cheirotherium ne sont qu'un même genre. — Dans un second mémoire sur certains ossements du terrain jurassique, M. Owen établit un genre de Sauriens dont la grandeur aurait égalé celle de la Baleine. Dans un troisième mémoire sur les débris d'un Crocodile du grès vert inférieur, il conclut de preuves certaines tirées de la forme et de la texture des os et des dents, qu'il était tout à fait distinct de tous les Sauriens décrits jusqu'à présent, et il crée le nouveau genre *Polyptychodon*.

Nos connaissances sur le même sujet ont été accrues, durant le cours de l'année 1841, par M. Mantell qui a publié un mémoire sur les mâchoires inférieures de l'*Iguanodon* et les débris d'*Hylæosaurus* et autres Sauriens découverts dans les couches de la forêt de Tilgate. Nous sommes heureux, a dit à ce sujet M. Murchison, de voir encore une fois notre ancien et digne associé publier une de ces recherches originales dont il a enrichi la science pendant vingt-cinq ans, et pour lesquelles son nom a pris une place si distinguée dans les œuvres du grand Cuvier que tout éloge de notre part serait superflu.

On a communiqué à la Société deux mémoires sur la célèbre couche à ossements qui gît à la base du lias, en contact avec les couches supérieures du nouveau-grès-rouge, et qui jusqu'à présent avait été classée dans la première formation. Le premier, dont l'auteur est M. Philip Egerton, est intitulé : *De la présence de Poissons du trias en Angleterre ;* le second : *Sur la rencontre de la couche à ossements dans le lias inférieur, près de Tewkesbury*, est de M. Strickland.

M. Philip conclut, de l'identité d'un certain nombre de Poissons avec ceux du groupe triasique, que ces couches, attribuées au lias, en Angleterre, appartiennent réellement au trias. Une récente

coupure sur le chemin de fer de Gloucester a mis à découvert le même singulier banc à ossements si connu à Axmouth et à Aust. En se prolongeant vers le nord, cette couche qui occupe dans les Iles Britanniques une étendue aussi grande que le fameux *schiste cuivreux* en Allemagne, perd entièrement les caractères fossilifères. La couche décrite par M. Strickland dans le Gloucestershire contient non-seulement des Poissons, dont plusieurs d'espèces nouvelles, mais aussi des coquilles dont quelques-unes d'espèces intermédiaires entre celles du lias et celles du keuper. Nous sommes ici probablement, ajoute M. Murchison, dans le même cas que pour les couches du terrain paléozoïque, dont nous parlions précédemment, à la limite incertaine de terrains devoniens et siluriens. Dans tout cas semblable, quand nous trouvons des couches qui renferment à la fois des fossiles des terrains supérieurs et inférieurs, il semble peu important de savoir de quel côté les classer dans nos divisions systématiques ; car, devant nous attendre qu'avec les progrès de la science nous trouverons un nombre infini de couches avec des fossiles indiquant une transition des formations inférieures aux supérieures, il faut que les lignes de séparation établies par les géologues soient susceptibles de petites variations. Nous pensons, néanmoins, que les considérations qui doivent prévaloir sont celles qui dérivent des changements les plus importants dans l'économie animale, et que les conclusions de Sir Philip Egerton, basées sur la présence de Poissons à queue hétérocerque, doivent nous conduire à regarder la couche à ossements comme la limite supérieure du nouveau-grès-rouge, ou autrement comme la dernière couche où paraissent de tels Ichthyolithes.

M. Strickland a fixé un point fort important de géologie : c'est l'époque à laquelle les trapps de Lickey ont fait éruption. En observant que le nouveau-grès-rouge repose en gisement non concordant sur une masse du grès-rouge, M. Strickland démontre que la dislocation eut lieu après le dépôt du nouveau grès-rouge inférieur et avant celui du nouveau grès-rouge proprement dit. M. Murchison fait à ce sujet cette réflexion. « Quelques géologues pourront voir dans ce fait un nouveau motif pour classer le nouveau-grès-rouge inférieur avec le terrain carbonifère. Quoique ce fait nous parût insuffisant, la découverte récente, faite par M. Sedgwick, de la prédominence des plantes d'espèces carbonifères dans le grès-rouge, à la fois du Cumberland et du Warwickshire et les faits de même nature que j'ai constatés dans le Staffordshire, et le Shropshire, peuvent nous conduire à considérer tous les grès au-dessous du zechstein comme liés à l'époque carbonifère. Mes dernières recherches en Russie sont de nature à confirmer cette opinion. »

Terrains tertiaires.

Nous devons à M. Lyell une addition importante à nos connaissances sur les relations des terrains tertiaires de l'Europe. En comparant les fossiles des *faluns* de la Loire à ceux du Cotentin, et ensuite tous les deux avec le *crag* de Suffolk, il est revenu de l'opinion qu'il avait d'abord émise, que ces dépôts ne sont pas de même âge. Un examen attentif des localités tertiaires de la Normandie, dont quelques-unes avaient échappé aux premiers observateurs, a fait reconnaître l'existence d'un grand nombre des fossiles du crag dans des dépôts qui s'étendent vers le sud jusqu'à Sainteny ? Il décrit ensuite les faluns de Dinan, de Rennes, Nantes, Angers, Doué, Sevigné, et du pays au sud et au sud-est de Tours. Dans quelques-uns, la grande quantité de Coraux et d'Echinodermes et le petit nombre des Mollusques offrent une parfaite analogie avec le crag corallique du Suffolck, quoique la faune soit tout-à fait distincte en espèces de celle du crag corallique. M. Lyell conclut, de l'existence de ce grand nombre de petits bassins isolés de falun, qu'une grande partie de la France, le bassin de la Loire et de ses affluents, étaient sous les eaux pendant la période miocène. Il finit par conclure que toutes les coquilles de ces dépôts français appartiennent à un seul groupe, et que ce groupe est contemporain du crag, quoiqu'il puisse y avoir de légères différences dans leur âge relatif. Il est bon d'observer qu'un géologue aussi habile que M. Lyell n'hésite pas à identifier deux dépôts éloignés qui renferment 85 pour 100 d'espèces distinctes, et 15 seulement de communes aux deux, du moment qu'il a reconnu que ces deux dépôts sont exactement dans les mêmes rapports numériques avec la faune actuelle.

M. Lyell, ayant reconnu des dépôts d'eau douce dans l'espace intermédiaire, nous explique comment les faluns de la Loire et le crag peuvent être contemporains et cependant si différents par leurs fossiles : c'est que les deux mers étaient séparées ; que l'une, celle du crag, s'ouvrait vers le nord, et l'autre, celle des faluns, vers le midi.

Nous devons nous féliciter de voir un géologue, aussi habile classificateur, occupé maintenant à étudier la structure des Etats-Unis. Il est impossible qu'un savant européen ne recueille pas une riche moisson sur ce vaste champ où les naturalistes indigènes ont déjà rassemblé tant de matériaux et essayé tant de comparaisons avec nos divisions européennes. M. Lyell, en effet, nous a déjà donné comme prélude à ces futures communications, d'abord une lettre à M. Fitton, sur les dépôts anciens de la Pensylvanie, où il cite des faits à l'appui de la théorie de l'origine lacustre et terrestre des bassins houillers. Sans contester la valeur réelle de ces vues, qui ont été soutenues par M. de La Bèche et qui ont reçu d'amples développements dans le dernier *discours* de M. Buckland, nous engageons les géologues à se tenir en garde contre toute application générale de cette théorie aux dépôts houillers ; car il est évident que, dans les localités (et elles sont nombreuses et étendues) où des coquilles marines, du minerai de fer et des argiles schisteuses remplies de Poissons alternent avec des couches remplies de plantes entassées confusément, il est impossible de se rendre compte de l'origine de la houille par des dépôts et recouvrements *sur place* de masses de végétaux.

M. Lyell a profité d'une communication récente sur les chutes du Niagara pour expliquer les coupes données par les géologues américains. En exposant les alternances variées des roches dures et tendres qui forment le système silurien de cette région et l'inclinaison des couches, il détermine des moyens de calculer le temps probable de la marche rétrograde des chutes, marche *plus* ou moins rapide, selon que les rives entamées appartenaient à des schistes tendres et des sables, ou à des barrières plus solides de calcaire. M. Lyell ne fait que confirmer d'une manière plus exacte et plus détaillée ce fait, déjà annoncé par les géologues, que la marche rétrograde des chutes est due à la destruction, dans les eaux, de roches plus tendres, et par suite, à la chute successive des escarpements de roches plus dures qu'elles supportent. On doit cependant observer que M. Lyell a modifié sa première opinion sur le futur écoulement du lac par la rupture de ses barrières comme dernier résultat de la rétrogradation des chutes ; il paraît maintenant disposé à croire, d'après la nature des couches qu'elles auront à rencontrer, que le résultat final sera la formation de longs et dangereux *rapides*. En même temps, il indique comment la création des canaux et la consommation des eaux, pour une contrée qui de forêt devient culture, causera une diminution graduelle des lacs supérieurs et préviendra une future catastrophe. — La partie la plus intéressante pour nous dans ce mémoire consiste dans l'observation de couches avec d'anciennes coquilles fluviatiles et lacustres près du sommet des barrières qui ferment le défilé du Niagara, et au-dessus du son lit actuel, preuve que cette rivière a creusé son canal à travers un terrain sur lequel les anciens cours d'eau, probablement lacs ou *rivières-lacs*, coulaient à un niveau de beaucoup supérieur. M. Lyell donne de fortes raisons de penser que la rivière a été le principal agent dans cette dénudation, attendu qu'on ne voit aucunes traces de failles ou de dislocations.

Recherches microscopiques.

L'examen microscopique des corps fossiles appela vivement l'intérêt de la science, lorsque M. d'Orbigny nous eut présenté ses curieuses recherches sur les plus petits Foraminifères ou Céphalopodes des terrains tertiaires et crétacés, et qu'il nous en eut montré des modèles en relief avec des dessins à une grande échelle. Cependant les découvertes de M. Ehrenberg, et les pouvoirs amplifiants beaucoup plus grands qu'il employa, nous ont ouvert comme un nou-

veau monde organique; ce naturaliste a prouvé que certaines couches étaient presque entièrement composées d'infusoires si petits qu'il en tiendrait des millions dans une roche d'un pouce cube. En poursuivant ces observations, il a récemment reconnu que certaines espèces d'animaux de cette classe, *qui vivent maintenant dans nos mers et nos estuaires, existaient déjà lorsque les dépôts crétacés se formaient*. Ce fait ne pouvait manquer d'exciter vivement l'attention, et la surprise même des géologues qui, s'appuyant sur les conséquences déduites dans toutes les autres branches de la paléontologie, étaient arrivés à croire qu'aucune des espèces existant maintenant n'avait été créée avant le complet achèvement des dépôts secondaires. Si la découverte du savant prussien se confirme, nous y verrons une preuve de plus de l'inconvénient, que nous signalions tout à l'heure, de vouloir établir une nomenclature seulement d'après les caractères de la *faune* ou de la *flore* des conditions anciennes de notre planète.

Dans notre pays, continue M. Murchison, cette branche de la science, qui est dans un remarquable progrès, grâces aux travaux de MM. Owen, Brown, Stokes et autres, a été cultivée avec beaucoup de zèle par M. Bowerbank. Ayant fait voir antérieurement que les silex et les *cherts* (silex calcarifère) du système crétacé étaient dans l'origine composés presque uniquement d'*Eponges*, il a fait voir que ces fossiles ne différaient pas autant qu'il l'avait cru des Eponges du commerce, où il a reconnu dernièrement les spicules siliceux. Après un examen minutieux des agates mousseuses et des jaspes d'Oberstein, de la Sicile et de l'Indostan, il y voit les traces plus ou moins distinctes de fibres tubuleuses, de ce qu'il regarde comme des gemmules et de l'existence d'une structure vasculaire; il conclut de là que les Eponges ont eu une plus grande part qu'on ne le suppose à la formation des couches solides. Dans un échantillon de ces jaspes égyptiens, l'auteur découvre dans les minces zones qui le forment des centaines de *Foraminifères*, souvent difficiles à distinguer des espèces connues dans le calcaire grossier de Paris.

M. Murchison fait à ce sujet la remarque suivante.

Quoique nous soyons fort surpris, comme géologue et minéralogiste, d'entendre annoncer des fossiles dans les agathes d'Oberstein, qui sont enveloppées dans des roches plutoniques, nous admettrons néanmoins que le microscope a pu découvrir des types anciens de la vie dans un grand nombre de jaspes. Quand nous considérons combien il s'est écoulé peu de temps depuis que ces secrets presque imperceptibles de nos couches solides nous ont été révélés, combien peu d'observateurs s'en sont occupés, nous ne pouvons qu'admirer les résultats obtenus; en même temps, en réfléchissant aux grandes difficultés attachées à l'étude de ces petits corps et à la possibilité d'une certaine dose d'erreur dans l'examen d'organismes aussi imparfaits et avec des pouvoirs amplifiants aussi élevés, nous pensons que nous ne devons pas adopter trop promptement les conclusions des *microscopistes*, tout en les remerciant des faits nouveaux dont ils cherchent à enrichir la science.

P. B.

(La suite à un autre numéro.)

ASSOCIATION BRITANNIQUE.

12e *Session tenue à Manchester en juin* 1842 (1).

SECTION B. — *Chimie et Minéralogie.*

5e séance.

La Section a entendu dans cette séance les communications suivantes :

1. *De l'action de l'air et de l'eau sur le fer*, par M. R. Mallet. — Ce travail est le troisième adressé par l'auteur à l'Association Britannique sur le même sujet. L'objet des deux premiers avait été de présenter sous forme tabulaire les résultats des expériences relatives à la perte actuelle éprouvée par la corrosion dans un temps donné, et les durées comparatives de la formation de la rouille pour les principales fontes des usines de la Grande-Bretagne, et enfin de découvrir en quoi consistait la durée. Les tableaux d'expériences mis aujourd'hui sous les yeux de la Section démontrent que la marche de la corrosion est décroissante dans la plupart des cas, et que la rapidité de cette corrosion dans la fonte dépend moins de la constitution chimique du métal que de son état de structure cristalline et de la condition de son carbone constituant. Le rapport actuel a aussi étendu les recherches au fer forgé et à l'acier, dont trente à quarante variétés ont été soumises à l'expérience. Les résultats font voir que la marche de la corrosion du fer forgé est en général beaucoup plus rapide que celle de la fonte et de l'acier. Plus le fer forgé est affiné, plus sa texture est parfaite et homogène, plus la corrosion est lente et uniforme elle-même. L'acier se corrode en général plus lentement et plus uniformément que le fer forgé et la fonte. Les résultats de cette action de l'air et de l'eau dans certaines classes de fers ont été examinés et définis chimiquement.

L'auteur s'occupe ensuite de la substance appelée plombagine, qui est produite par l'action de l'air et de l'eau sur l'acier fondu, principalement celui en lingot brut, de la manière que cela a lieu pour la fonte. Une grande quantité de plombagine trouvée dans les débris du naufrage du *Royal-George* absorbait par son exposition à l'air l'oxygène avec une telle rapidité qu'elle devenait presque rouge.

M. Mallet décrit ensuite une méthode pour protéger le fer au moyen d'une modification au procédé du zincage. On a trouvé impossible de recouvrir de zinc la surface du fer, à cause du peu d'affinité de ces deux métaux. Le premier procédé consiste à décaper la surface du fer pour enlever la couche d'oxyde, puis à l'immerger dans un chloride double de zinc et d'ammonium, qui le recouvre d'une couche mince d'hydrogène, lequel augmente beaucoup son affinité pour le zinc. Le fer est alors revêtu d'un alliage triple de zinc, de sodium et de mercure. M. Mallet produit divers échantillons de son alliage, et entre autres des clous pour les bordages des vaisseaux, et un boulet de canon couvert de sa préparation, qui a été exposé à l'air sur le toit d'un bâtiment, sans avoir éprouvé la moindre altération. On sait que les boulets éprouvent de si grandes avaries par leur exposition à l'air qu'ils sont hors de service au bout de quelques années.

2. *Sur l'hæmatoxyline, principe colorant du bois de Campêche*, par M. Erdmann (de Leipzick). — L'hœmatoxyline dont l'auteur s'est servi dans ses expériences avait été préparée par le procédé du charbon. Dans son état de pureté, cette substance n'est pas rouge, et par elle-même ce n'est pas une matière colorante, mais simplement une substance capable de produire des matières colorantes, à la manière de la lecanorine, de l'orcine ou de la phloridzine. Les couleurs qu'elle produit sont formées par l'action simultanée des bases (particulièrement les alcalis énergiques) et l'oxygène de l'atmosphère. Par l'action de ces corps elle éprouve une cérémacausis, qui, après avoir formé des matières colorantes, se termine par la production d'une substance brune ressemblant à de l'humus. La couleur de l'hœmatoxyline varie du jaune rougeâtre pâle au jaune pâle de miel. Ses cristaux sont transparents, possèdent un grand éclat, et peuvent être obtenus de quelques lignes de longueur. Leur forme est rectangulaire, en prisme à quatre pans, souvent avec un sommet en pyramide. La saveur de l'hœmatoxyline est semblable à celle de la réglisse. Avec un excès d'ammoniaque elle forme ce que l'auteur appelle *hœmatéine*, substance analogue à l'orcine, etc.

3. *Sur une combinaison voltaïque économique d'une puissance extraordinaire*, par M. F.-W. de Moleyns. — L'auteur annonce qu'au moment où les découvertes dans l'électro-magnétisme font concevoir l'espoir qu'on parviendra enfin à appliquer cette puissance, comme force motrice, pour remplacer la vapeur, il n'est pas indifférent de faire connaître un mode pour charger le *fer doux* et lui communiquer une force attractive, à un prix qui en ferait un agent mécanique très-avantageux. La disposition voltaïque que l'auteur met sous les yeux de la Section possède à un haut degré les avantages tant recherchés pour le développement convenable de l'électro-magnétisme. La combinaison consiste en

(1) Voir les numéros 458, 459, 460, 461, 462, 463, 464 et 465 de *L'Institut*.

une solution acidulée de nitrate d'ammoniaque en contact avec le platine et une solution de muriate d'ammoniaque et de zinc ; la solution du nitrate étant séparée de celle du muriate par un diaphragme en bois, en biscuit, ou autre substance poreuse sur laquelle les liquides sont sans action. On prépare ainsi qu'il suit la solution acidulée : 6 onces de nitrate d'ammoniaque sont dissous dans 2 onces d'eau douce de rivière, et cette solution est alors combinée avec une égale quantité, en volume, d'acide sulfurique pur du commerce, en ajoutant l'acide graduellement et en maintenant le vase dans un mélange frigorique, pour empêcher la chaleur de s'élever au delà de 100 degrés. Le muriate d'ammoniaque est dissous dans de l'eau de rivière jusqu'à saturation. Le zinc n'est *pas* amalgamé, et il faut éviter l'emploi du zinc *fondu*. Le platine est en feuilles aussi minces qu'on peut se le procurer ; mais l'auteur a trouvé que le buis scié à l'épaisseur des bois de placage et frotté de charbon des deux côtés, à la surface, pouvait lui être substitué avec un égal avantage. M. de Moleyns annonce qu'avec une combinaison voltaïque consistant en une ½ once de la solution de nitrate acidulé, 1 once de la solution saturée de muriate d'ammoniaque, une bande de platine en feuille de 3 pouces sur 2, entourée par un morceau de zinc en feuille d'une égale surface, il a réussi à soutenir un poids de 2 000 livres avec un aimant électrique en fer à cheval ayant 16 pouces d'un pôle à l'autre et ¾ de pouce de diamètre, et que la force attractive avant le contact était en proportion.

4. *Sur une condition particulière du fer*, par M. Schoenbein. — Dans cette note le savant auteur fait connaître la continuation de ses recherches sur les différents effets produits par le fer dans ses états actif et passif. Sans entrer dans des détails sur l'appareil qu'il a employé pour produire les singuliers phénomènes qu'il décrit, il est à peu près impossible d'en donner même une idée imparfaite à nos lecteurs. Tout ce que nous pouvons dire, c'est que ces phénomènes se rattachent intimement aux faits curieux antérieurement communiqués par l'auteur, relativement à la propriété que possède le fer par rapport à l'oxygène, c'est-à-dire d'être dans certaines conditions un métal oxydable, et dans d'autres un métal non-oxydable.

5. *Nouvelle méthode pour analyser la fonte et autres carbures métalliques*, par M. Ure. — La méthode proposée par M. Ure est semblable à celle de MM. Regnault et Bromeis, à l'exception qu'il emploie le chlorate pur de potasse dans la combustion au lieu d'un mélange de ce sel avec le chromate de plomb, et recueille l'acide carbonique qui en résulte dans un appareil pneumatique particulier rempli de biacétate de plomb au lieu de l'appareil à la potasse de M. Liebig.

6. *Sur les avantages et les désavantages de l'air chaud pour opérer la combustion de la houille*, par M. Williams. — Il sera question de ce travail et de la discussion à laquelle il a donné lieu à la section G.

7. *Sur un appareil inventé par M. Burn pour la ventilation des mines*, par M. Davies. — Au lieu de ventiler tout l'air d'une mine, l'auteur met un tuyau en contact avec la fissure d'où s'échappe le grisou et conduit celui-ci au dehors.

8. *Sur la composition et les caractères de la caryophylline*, par M. L. Playfair. — L'auteur signale les méthodes les plus avantageuses pour obtenir la caryophilline. Il assure qu'on ne parvient à en retirer qu'une bien faible quantité des clous de girofle, par le procédé direct, mais que par une digestion prolongée dans l'alcool et une exposition à l'air on parvient à en extraire une quantité considérable du *caryophyllus aromaticus*. M. Dumas et M. Ethling ont assigné à cette substance la formule $C_{20} H_{16} O_2$. M. Playfair dit que, quoique cette formule soit l'expression correcte de la composition de la caryophylline *fondue*, ce n'est pas celle de cette substance dans son état naturel. Il trouve que la formule empirique pour la caryophylline séchée pendant plusieurs jours à 212° F. est $C_{40} H_{33} O_5$, ou la formule rationnelle $C_{40} H_{32} O_4 + HO$. Une chaleur considérable est nécessaire pour expulser l'eau en plein air, mais cette eau s'en dégage à une chaleur modérée dans le vide.

— Enfin la Section a encore entendu une communication de M. Graham sur laquelle nous regrettons de manquer de détails. Nous savons seulement que le savant professeur y a signalé quelques analogies entre les hydrates d'acide sulfurique et certains hydrates de sulfates magnésiens.

(*La suite du compte-rendu de la session à un autre numéro.*)

ACADÉMIE DES SCIENCES DE BERLIN.

Séances des 2, 6, 9, 16, 20, 23 et 30 juin 1842.

Voici l'analyse des mémoires lus dans ces séances.

1. *Sur les viscères des Poissons, les organes de la génération des Poissons cartilagineux et la vessie natatoire, ainsi que sur quelques nouveaux genres de Poissons*, par M. Müller. — Pour compléter son anatomie comparée de Myxinoïdes, l'auteur a entrepris de nouvelles recherches sur les viscères abdominaux des Poissons en général, en y ajoutant des observations sur les organes de la génération et la vessie natatoire. Il commence, dans ce travail, par des recherches étendues sur les organes de la génération des Plagiostomes, et entre à cet égard dans quelques détails historiques assez étendus. Il passe ensuite à l'examen de la vessie natatoire, qu'il décrit chez plusieurs genres de Poissons, ce qui lui permet de conclure : 1° que cette vessie reste toujours telle dans tous les cas, soit qu'elle devienne ou non celluleuse, comme un poumon de Reptile, soit qu'elle occupe une situation abdominale, latérale ou dorsale par rapport au larynx, et 2° que les poumons et la vessie natatoire sont deux organes anatomiquement et physiologiquement différents.

Passant ensuite à quelques autres questions qui se rattachent à ce sujet, M. Müller a cherché à débrouiller le chaos dans lequel certains faits anormaux semblaient avoir jeté l'anatomie comparée, et formule ainsi les conséquences auxquelles il est arrivé. — On avait considéré jusqu'à présent comme une différence profonde et fondamentale entre les Amphibies et les Poissons, la situation de la vessie urinaire en avant du rectum chez les premiers, et en arrière chez les derniers, et cette circonstance que, chez les Poissons, l'ouverture génito-urinaire, quand elle était distincte de l'anus, était reléguée derrière celui-ci. Sous ce double rapport, le Lépidosyrène se comporte comme un Poisson, et, parmi les Amphibies, on ne retrouve aucune exception à cette disposition. Mais le *Branchiostoma lubricum* (*Amphyoxus lanceolatus*) s'écarte de ce plan parmi les Poissons, attendu que l'ouverture branchiale, ordinairement placée en avant de l'abdomen, est chez lui au milieu de cet abdomen, et se confond avec le *porus* par lequel sortent la semence et les œufs, et qui est placé bien en avant de l'anus. Comme, dans les Poissons cartilagineux, les ouvertures de la cavité abdominale se trouvent dans le voisinage de l'anus, on est obligé, pour expliquer cette anomalie chez les Branchiostomes, de considérer le *porus abdominalis* au milieu de l'abdomen comme résultant de l'union de la fente branchiale avec celle abdominale. — Une différence bien plus importante entre les Amphibies et les Poissons a été découverte par l'auteur dans l'ostéogénie de la colonne vertébrale. Chez les Poissons, la colonne vertébrale consiste, d'après les observations, en cinq parties : une centrale annulaire, ossification de la gaîne du cordon, deux pièces supérieures, et deux inférieures qui s'y réunissent, dont la paire supérieure enveloppe le cordon médullaire et forme l'épine supérieure, et la paire inférieure se réunit à la queue vers l'artère caudale, pour constituer l'épine inférieure, et se prolonge, sur le corps, jusqu'aux apophyses transverses inférieures de la colonne vertébrale, qui sont propres aux Poissons et portent les côtes quand elles existent. Les autres Vertébrés ne présentent jamais ces pièces inférieures au corps, mais quelquefois à la queue. Cette distinction fondamentale est importante pour le classement des Lépidosyrènes, qui, sous ce rapport, diffèrent des Poissons. — Quant à la question de l'état simple ou double de l'oreillette du cœur chez les Lépidosyrènes, l'auteur croit que la classification de cet animal ne dépend nullement de sa solution, et il pose à cet égard une série fort intéressante de conclusions que leur étendue ne nous permet pas de rapporter.

Dans un deuxième mémoire, suite du précédent, l'auteur continue l'exposé de ses recherches sur les vessies natatoires celluleuses; il fait connaître ses observations sur l'appareil élastique destiné à comprimer et dilater l'air de cet organe chez quelques Siluroïdes et sur des structures analogues chez les autres Poissons.

La plupart des Poissons ne sont pas en état de dilater à volonté l'air contenu dans leur vessie natatoire. Les muscles de cet organe sont destinés à la condensation de cet air, disposition découverte par l'auteur chez plusieurs genres de Poissons d'eau douce, où la condensation et la dilatation sont soumises à l'action de deux forces actives et rivales, de manière que la condensation est constamment en activité, et repose sur l'élasticité d'un organe de ressort, tandis que la dilatation dépend de l'action et de la durée des forces musculaires vitales qui annulent l'effet de ressort. Ces Poissons nagent et flottent sans avoir le sentiment de ces forces dans les profondeurs qui correspondent à leur poids spécifique, suivant l'état de densité de l'air dans leur vessie natatoire, mais montent à la surface par l'intervention des muscles, ce qui est le contraire de ce qu'on observe chez la plupart des Poissons. Les Siluroïdes, chez lesquels l'auteur a eu l'occasion d'étudier cet appareil, possèdent une fente branchiale étroite : ce sont les genres ***Auchenipterus***, ***Synodontis***, ***Doras***, ***Malapterurus*** et ***Euanemus*** (nouveau genre). Ces Poissons possèdent de chaque côté de la première vertèbre une fente apophyse qui, partant de la vertèbre avec une petite plaque épaisse, finit par se dilater en un gros disque rond. Cette apophyse est le ressort élastique qui, par son extrémité aplatie, comprime fortement la vessie natatoire des deux côtés de la surface antérieure. Un muscle puissant part de la face interne du casque du crâne, et s'attache à la plaque; quand il agit, il l'éloigne de la vessie natatoire, met ainsi le ressort hors d'action, et dilate l'air dans cet organe. Si on enlève le muscle et qu'on abandonne les parties à elles-mêmes, le ressort osseux revient sur lui-même par suite de son élasticité, et condense de nouveau l'air du réservoir.

Voici le genre nouveau et l'espèce nouvelle de Siluroïdes possédant l'appareil à ressort dont M. Müller donne les caractères : Genre Euanemus, Müll. Trosch.; espèce, ***Euanemus colymbetes***, Müll., Trosch., de Surinam; espèce dont la vessie natatoire paraît offrir une structure qui rappelle la singulière disposition de cet organe chez les Ophidiens ou Donzelles et qui donne lieu de la part de l'auteur à des développements fort curieux, mais dans lesquels, à cause de leur étendue, nous ne pouvons pas le suivre.

M. Müller trouve encore des points très-rapprochés de similitude entre la structure de la vessie natatoire de l'***Ophidium imberbe***, ou ***Fierasfer imberbis***, et un Poisson dont la patrie est inconnue, et qui forme le type d'un genre nouveau parmi les Donzelles, et se distingue du ***Fierasfer*** par l'absence de pétoncles. Ce Poisson, il le caractérise sous le nom de genre Encheliophis, Müll.; espèce, ***Encheliophis vermicularis***.

L'auteur indique ensuite les Poissons qui sont pourvus simultanément d'une vessie natatoire et d'un organe de l'ouïe; ceux qui n'ont pas de vessie natatoire; et il signale en passant un nouveau genre de ***Characinus*** qu'il désigne sous le nom de genre Hemiodus, Müll.; espèce, ***Hemiodus crenidens***, du Brésil.

Après avoir critiqué la classification des Salmonides de Cuvier, et en avoir séparé les Characins, M. Müller partage ces Poissons, qui tous portent une adipeuse, en deux familles, savoir : celle des ***Salmones*** proprement dite, et celle des ***Scopelini***, et discute avec beaucoup de soin leurs subdivisions. Enfin il passe en revue les autres familles de cet ordre, en indiquant les particularités qui les distinguent, tant sous le rapport de la vessie natatoire que sous celui de divers caractères qui leur sont propres et qu'il serait trop long de rapporter.

2. *Sur la dissémination considérable et encore inconnue des organismes microscopiques sous forme de roches dans le centre de l'Amérique du Nord et de l'Asie occidentale*, par M. Ehrenberg. — L'envoi de quelques échantillons géologiques, fait par M. Russegger, conseiller des mines à Vienne, au cabinet minéralogique de Vienne, a fourni, il y a quelque temps, à M. Ehrenberg, l'occasion d'étudier les masses géologiques de l'Anti-Liban, dans les roches caractéristiques de deux localités. Il en est résulté pour lui cette connaissance que ces masses sont des calcaires qui ont la plus grande analogie avec ceux de la Haute-Égypte, en ce sens qu'elles sont composées, comme ceux-ci, de petits Polythalames invisibles à l'œil nu, pressés les uns sur les autres, et qu'elles présentent à peu près les mêmes genres et les mêmes espèces, presque toujours parfaitement conservés. Parmi ces espèces on distingue les paillettes et les anneaux elliptiques ou cornés propres à la craie blanche. D'autres échantillons adressés à M. Ehrenberg, de l'Amérique du Nord, par M. Bailey, présentent aussi des caractères analogues. L'auteur a reçu aussi par des missionnaires des échantillons de la roche du mont des Oliviers, à Jérusalem, dans lesquels M. Bailey avait déjà annoncé la découverte des mêmes Polythalames et leur analogie de forme avec ceux d'Afrique. Dans les calcaires provenant du Liban, et arrivés par la même voie, M. Ehrenberg a reconnu aussi çà et là des traces de Polythalames; mais ces roches sont beaucoup plus denses et dures que les autres, et leur étude est plus difficile. D'un autre côté, les masses de roches de Haman-Faraun en Arabie, que l'auteur avait d'abord annoncé comme analogues aux formations égyptiennes, forment le lien entre celles de l'Anti-Liban et celles de l'Egypte, ou, ce qui est mieux, les calcaires à Polythalames égyptiens se prolongent par Haman-Faraun dans l'Arabie sinaïtique jusqu'à l'Anti-Liban, et jusqu'à Jérusalem, avec un caractère parfaitement identique et une grande puissance qui devient remarquable.

Mais les phénomènes et les effets de l'organisme microscopique sont encore bien plus frappants et bien plus étendus dans la Nord-Amérique centrale. M. le professeur Bailey, de l'école militaire de West-Point, à New-York, a observé que les roches qui, dans le haut Mississipi, au fleuve Slouw dans le haut Missouri jusqu'aux montagnes Rocheuses, forment la ligne de séparation entre le Missouri, l'Oregan et la Nouvelle-Californie, et constituent la surface du terrain, consistent en un nombre incalculable de Polythalames microscopiques semblables à ceux que M. Ehrenberg a découverts dans les craies de l'Europe. Il considère en conséquence ces roches comme une formation de craie très-étendue, et il a adressé, pour la vérification et l'appréciation des formes, des échantillons que M. Ehrenberg a mis sous les yeux de l'Académie. Les observations faites à ce sujet par l'auteur ont, en effet, démontré que les échantillons de calcaires qui ont été adressés, et qui proviennent de la partie centrale de l'Amérique du Nord, où ils couvrent une étendue de plus de cent milles géographiques, non-seulement ressemblent aux craies de l'Europe en ce qu'ils renferment depuis $\frac{1}{2}$ jusqu'à $\frac{3}{4}$ de leur volume en Polythalames microscopiques, mais, en outre, en ce que plusieurs genres y sont absolument les mêmes et qu'on y remarque aussi la présence des petites paillettes elliptiques avec les anneaux dont les fragments remplissent presque exclusivement les intervalles dans les craies du Nord de l'Europe. M. Ehrenberg n'a observé qu'une seule différence : c'est que dans ces intervalles on remarque aussi toujours quelques particules en forme d'aiguilles.

Les géologues nous avaient déjà appris que dans le New-Jersey et autres parties de l'Amérique du Nord on rencontrait de vastes gisements de craie; mais on n'annonçait pas de craie blanche ou graphique, bien plutôt des formations sableuses avec débris des gros organismes ordinaires de la craie. Ces observations étendent donc le domaine de l'influence de la vie microscopique sur une grande partie de la surface de l'Amérique du Nord, qu'ils rendent sous ce rapport comparable au continent du nord de l'Afrique.

M. Ehrenberg fait voir aussi quelques Bacillariées de l'Amérique du Nord qui lui ont été adressées par M. Bailey, et sont arrivées entières à Berlin.

3. *Sur la dilatation des gaz*, par M. Magnus. — Ce mémoire, destiné à discuter les assertions contenues dans un travail analogue de M. Regnault, a déjà été communiqué à l'Académie des Sciences de Paris, et nous en avons rendu compte ailleurs.

4. *Sur l'emploi du galvanomètre comme instrument propre à prendre des mesures*, par M. Poggendorff. — Les galvanomètres, malgré les perfectionnements nombreux qu'ils ont éprouvés depuis leur découverte, en 1820, par l'auteur, ne remplissent encore,

comme on sait, que très-imparfaitement leur destination comme instrument de mesure, ou du moins ils ne donnent relativement à la force des courants électriques que des mesures fort incertaines et très-limitées. Même dans les limites des dix ou des vingt premiers degrés, dans lesquels on pense ordinairement que les déviations de l'aiguille aimantée sont proportionnelles à la force du courant, le rapport à établir entre ces deux éléments est bien loin d'être aussi simple et aussi facile à établir qu'on le pense, et tout au contraire il est tellement obscur encore qu'il a même été impossible de l'établir jusqu'à présent d'une manière théorique.

Cependant cela n'était pas impossible; car, comme on avait tous les éléments nécessaires (longueur et forme des tours du fil, longueur et distance de ce même fil à l'aiguille aimantée, dimensions, forme et distribution du magnétisme de cette dernière), il s'ensuit que dans tous les cas la formule donnée pour la première fois par Ampère devait fournir une évaluation de cette nature, quoique le calcul en fût extraordinairement long et très-pénible. Peut-être le résultat n'eût-il pas suffi pour récompenser tant d'efforts, parce que celui-là est toujours entaché de quelque incertitude à cause des erreurs possibles provenant de la difficulté d'en établir les éléments et les données; et, en supposant même qu'il fût exact, ce ne serait encore qu'une valeur toute particulière, puisque, pour chaque instrument individuel, et, qui plus est, avec un même instrument, pour chaque élévation de l'aiguille entre les tours de fil, pour chaque changement dans la distribution du magnétisme de l'aiguille, il faudrait l'établir de nouveau. Aussi n'a-t-on pas encore tenté jusqu'à présent d'expériences pour évaluer théoriquement l'échelle des intensités du galvanomètre, et s'est on contenté de méthodes expérimentales, qui, malgré qu'elles ne donnaient que des résultats particuliers, présentaient cependant cet avantage important qu'elles étaient moins pénibles, et, par conséquent, plus faciles à répéter, et présentaient ainsi quelque certitude.

On possède plusieurs méthodes de ce genre, entre autres celles de MM. Becquerel, Nobili et Melloni. M. Becquerel en a même proposé deux, et M. Nobili trois. Toutes ces méthodes offrent cela de commun que pour les appliquer elles exigent la production d'une série complète de courants qu'on combine de différentes manières. Voilà déjà un défaut patent dans ces méthodes, attendu qu'elles deviennent ainsi tellement lentes et difficiles qu'on se décide rarement à les répéter autant de fois que cela serait nécessaire. En outre elles sont basées sur des conditions qui, dans la pratique, sont difficiles ou peut-être impossibles à remplir, ou de l'exécution desquelles on ne saurait dans tous les cas s'assurer. Enfin la plupart d'entre elles, même en supposant qu'on eût rempli ces conditions, ne fournissent encore que des résultats approximatifs.

Dans ces circonstances M. Poggendorff a cru utile de décrire une méthode qui lui paraît présenter des avantages sur toutes celles proposées et appliquées, et seule peut-être pouvant être appelée rationnelle. Elle n'exige pour être appliquée qu'un seul courant de force constante, et elle est aussi facile que générale. Le principe de cette méthode peut être formulé en peu de mots; il repose sur ce fait que les déviations que les tours du fil placé dans le méridien magnétique communiquent à une aiguille aimantée, au moyen d'un courant à force variable qui les parcourt, peuvent être très-différentes de celles qu'ils produisent, au moyen d'un seul et même courant qui les traverse, sur la même aiguille aimantée, mais quand on les place sous des angles différents, relativement au méridien magnétique. L'application de cette méthode exige de plus que le paquet de fils du galvanomètre puisse tourner dans un plan horizontal et présente en outre un index pour marquer l'étendue des distances angulaires au méridien. Quand l'instrument est ainsi disposé et monté convenablement, on n'a plus qu'à produire un courant constant de force modérée, et mieux un courant thermo-électrique qu'on y fait passer, puis à tourner le paquet de fils pour lui faire prendre des inclinaisons différentes sur le plan du méridien magnétique, et enfin à lire les angles correspondants entre le fil et l'aiguille aimantée.

M. Poggendorff donne les formules à l'aide desquelles on détermine alors les intensités d'un courant au moyen des observations, et présente un exemple de ces calculs et de leur exactitude; puis il discute les diverses conditions qu'il est nécessaire d'observer pour arriver à des résultats sur lesquels il soit permis de compter, et enfin fait voir combien sa méthode est rapide et sûre. Il montre aussi l'analogie qu'elle présente avec l'emploi de la boussole des sinus.

CHRONIQUE.

Cette année l'attention des météorologistes paraît s'être portée vainement vers les observations d'étoiles filantes qui se rapportent à la date du 12 novembre. Ce sera donc presque un à propos de citer ici une observation qui paraît n'avoir pas encore été remarquée et qu'on trouve dans la correspondance de Cooper. — Dans une lettre à lady Hesketh, datée du 10 novembre 1787, Cooper dit : — « Par trois fois ce matin j'ai vu le ciel aussi rouge que si c'eût été une cité en flammes. » (*Vie de Cooper*, par Halley, vol. I, pag. 253.) — Une autre observation, d'une plus grande importance par l'étendue de pays pour lesquels ce phénomène a été visible, est rapportée par M. Masson dans le deuxième volume de ses Voyages en Affghanistan : « Un matin, un peu avant la pointe du jour, il se développa dans les cieux un magnifique spectacle par la chute de ces nombreux météores appelés étoiles filantes; quelques-uns de ces corps étaient très-grands et d'un éclat éblouissant. Ils parcouraient toute l'étendue du firmament visible, et continuaient à se faire voir longtemps après la première aurore. Le phénomène, comme je l'ai appris plus tard, a été visible à Kabul, et sur les bords du Zalem, dans le Punjab (page 419). » Malheureusement M. Masson ne fait mention ni du jour, ni du mois, ni de l'année; mais il semblerait que ce phénomène aurait eu lieu au commencement de l'hiver. Si M. Masson eût mieux connu l'importance de préciser les dates, un fait intéressant de plus aurait été acquis à la météorologie.

— A la Société Microscopique de Londres, dans une séance du mois d'octobre dernier, M. Carpenter a rapporté qu'en examinant la membrane mince qui environne l'albumen de l'œuf de Poule (*membrana putaminis*), il a reconnu qu'elle consiste en plusieurs lames dont chacune est composée de fibres entrelacées, entre lesquelles existent de nombreux intervalles. En comparant ce résultat avec ceux présentés par une portion de la coquille *décalcifiée* au moyen d'un acide étendu, il a trouvé dans les deux cas la même structure, mais les lames étaient moins nombreuses dans le dernier. M. Carpenter suppose que le dépôt de matière calcaire se fait dans les espaces laissés par l'entrecroisement des fibres, et il en conclut que cette membrane fibreuse est analogue au chorion des Mammifères.

— Dans un rapport adressé à l'Institut national américain, par M. Wilkes, commandant en chef de l'expédition scientifique des États-Unis au pôle antarctique, pendant les années 1838-42, on lit l'observation suivante, que nous avons trouvé bon de noter comme pouvant être consultée pour des recherches sur la physique du globe. « Sous la ligne nous avons trouvé une nappe d'eau dont la température était de 23° plus élevée que celle de la surface, et plus chaude de 10° que l'eau de la mer au nord et au sud de cette nappe. Son étendue en largeur était d'environ 200 milles. »

SOMMAIRE du N° 466.

Le Propriétaire, Rédacteur en chef, EUGÈNE ARNOULT.

PARIS. — Imprimerie d'A. RENÉ et Comp., rue de Seine, 32.

10e ANNÉE.

BUREAUX A PARIS,
Rue Guénégaud, 19.

DIRECTEUR :
M. EUGÈNE ARNOULT.

Ce journal se compose de deux Sections distinctes, auxquelles on peut s'abonner séparément.
La 1re Section traite des Sciences proprement dites et de leurs applications : Mathématiques, Astronomie, Physique, Chimie, Zoologie, Botanique, Géologie, etc. — Elle paraît tous les Jeudis par numéros de 8 à 12 pages ou de 16 à 24 colonnes.
La 2e Section traite des Sciences historiques, archéologiques et philosophiques : Archéologie, Ethnographie, Philologie, Économie politique, etc. — Elle paraît le 1er de chaque mois par numéros de 16 à 20 pages ou de 32 à 40 colonnes.
Chaque Section forme par an un volume suivi de tables.

L'Institut,

JOURNAL UNIVERSEL DES SCIENCES
ET DES SOCIÉTÉS SAVANTES
EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER.

Ière SECTION.

Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

N° 467.
8 Décemb. 1842.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL.

	Paris.	Dept.	Etrang.
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section..	20	22	24
Ensemble..	40	45	50

PRIX DES COLLECTIONS.
1re Section,
Fondée en l'année 1833.
1833-1841, 9 vol. . 108 f.
Toute année séparée. 12
2e Section,
Fondée en l'année 1836.
1836-1841, 6 vol. . 48
Toute année séparée. 8

Pour les Dép. et pour l'Etr., les frais de port sont en sus, savoir : 1 fr. par vol. de la 1re Section, et 1 fr. par v. de la 2e Section.

AVIS. — RENSEIGNEMENT IMPORTANT POUR LE RELIEUR.

Dans le dernier numéro (n° 466, publié sous la *date du 1er décembre*) une transposition a rendu inintelligible plusieurs articles des pages 431 et 432. Dès que nous nous en sommes aperçus, nous avons fait rectifier cette faute, et une nouvelle édition a été faite. Nous envoyons aujourd'hui à nos abonnés cette *deuxième édition* de la partie rectifiée du n° 466, qui est destinée à remplacer la 1re édition fautive qu'ils ont reçue. Cette partie se compose des pages 421, 422, 431, 432. — Ainsi, nous le répétons, la 1re édition de ces quatres pages, publiée avec la *date du 1er décembre* et envoyée à nos abonnés avec le reste du numéro de ce jour, doit être remplacée par la *deuxième édition* adressée aujourd'hui, et portant la *date du 5 décembre*.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 28 *novembre* 1842. — *Présidence de* M. Poncelet.

Lectures et communications.

Technologie : *Gérotype*. — M. Séguier fait un rapport, en son nom et au nom de MM. Arago, Coriolis, Piobert et Gambey, sur une machine à trier et classer les éléments typographiques, présentée par M. Gaubert et nommée par lui *gérotype*.

Le problème que M. Gaubert a entrepris de résoudre est un maniement mécanique complet des caractères typographiques, soit pour la décomposition, soit pour la recomposition des formes. Jusqu'ici la seconde moitié de ce difficile problème avait seule été jugée possible ; MM. Gaubert et Mazure sont les premiers qui aient osé aborder mécaniquement la question dans son ensemble, persuadés qu'une machine pouvait préparer le travail d'une autre machine. M. Gaubert a trouvé seul le principe fécond de la solution.

La machine dont il s'agit ici est composée de deux parties distinctes. Trier et classer les caractères livrés pêle-mêle à son action, les emmagasiner en quantité suffisante et proportionnée au besoin de la composition dans des réceptacles mobiles, est la fonction difficile de la partie que l'inventeur a nommée *distribueuse*. La partie appelée par lui *composeuse* est uniquement chargée de faire revenir, suivant l'ordre déterminé par l'ouvrier compositeur, et à sa volonté, les éléments typographiques, pour les assembler rapidement et sûrement dans une forme ou un simple composteur. Pendant cet appel et cet arrangement tout mécanique, aucun type ne doit être exposé à perdre la bonne position qui lui a été précédemment assignée. C'est la réunion de ces deux organes distincts, quoique solidaires, qui constitue la pensée mécanique conçue et réalisée par M. Gaubert.

Le problème vient d'être sommairement énoncé. Exposons les conditions de sa solution.

La *distribueuse* doit recevoir pêle-mêle les éléments de la composition typographique, c'est-à-dire les caractères, les signes de ponctuation, les espaces, etc., par une action mécanique intelligente ; elle doit les isoler les uns des autres ; elle doit s'exercer sur chaque type séparément, s'assurer de prime-abord s'il se présente au classement dans une position normale ; elle doit ensuite le diriger vers le réceptacle spécial qui lui est assigné ; mais, comme une composition n'est pas formée de caractères répétés en nombres égaux, il importe que la machine puisse accumuler dans des réservoirs plus spacieux, ou plusieurs fois reproduits, les lettres les plus fréquemment employées. Cet emmagasinement doit être méthodique et progressif ; les caractères d'une même classe ne doivent venir remplir le second ou le troisième réservoir de la série à laquelle ils appartiennent qu'après avoir complétement occupé le premier. Pour que ce travail de classement soit vraiment

DOCUMENTS BIOGRAPHIQUES. — REVUE RÉTROSPECTIVE.

Notice sur la vie et les ouvrages de LAGRANGE, par Delambre,
Lue à l'Académie des Sciences de Paris le 3 janvier 1814.

Joseph-Louis Lagrange, l'un des fondateurs de l'Académie de Turin, directeur pendant vingt ans de l'Académie de Berlin pour les sciences physico-mathématiques, associé étranger de l'Académie des Sciences de Paris, membre de l'Institut de France et du Bureau des longitudes, sénateur et comte de l'Empire, grand officier de la Légion-d'Honneur et grand'croix de l'Ordre impérial de la Réunion, naquit à Turin, le 25 janvier 1736, de Joseph-Louis Lagrange, trésorier de la guerre, et de Marie-Thérèse Gros, fille unique d'un riche médecin de Cambiano.

Son bisaïeul, capitaine de cavalerie au service de France, avait passé à celui d'Emmanuel II, roi de Sardaigne, qui le fixa à Turin en le mariant à une dame Conti, d'une illustre famille romaine ; il était Parisien d'origine, et parent d'une Marie-Louise, dame d'atours de la mère de Louis XIV, et depuis femme de François Gaston de Béthune.

Ces détails ne sont d'aucune importance pour le géomètre illustre que sa renommée dispense d'étaler une généalogie ; mais ils ne sont pas indifférents pour la France, qui s'est empressée de le rappeler et de le rétablir dans ses anciens droits ; son nom, celui de sa mère attestent une origine française ; tous ses ouvrages ont été écrits en français : la ville qui l'a vu naître est devenue française ; la France a donc bien incontestablement le droit de se glorifier de l'un des plus grands génies qui aient honoré les sciences.

Son père était riche ; il avait fait un mariage avantageux ; mais il s'était ruiné dans des entreprises hasardeuses. N'en plaignons pas M. Lagrange ; lui-même envisageait ce malheur comme la première cause de tout ce qui lui était ensuite arrivé de plus heureux. *S'il avait eu de la fortune*, a-t-il dit lui-même, *il n'eût probablement pas fait son état des mathématiques*. Dans quelle autre carrière aurait-il trouvé des avantages qui puissent entrer en comparaison avec ceux d'une vie tranquille et studieuse, avec cette suite éclatante de succès non contestés dans un genre réputé éminemment difficile, et avec cette considération personnelle qu'il a vu s'accroître jusqu'au dernier instant ?

Le goût pour les mathématiques ne fut pourtant pas celui qu'il manifesta le premier ; il se passionna pour Cicéron et Virgile avant de pouvoir lire Archimède et Newton. Bientôt il devint admirateur non moins passionné de la géométrie des anciens, qu'il préféra d'abord à l'analyse moderne. Un mémoire que le célèbre Halley avait longtemps auparavant composé, tout exprès pour démontrer la supériorité de l'analyse, eut la gloire de convertir M. Lagrange, et lui révéla sa véritable destination. Il se livra donc à cette nouvelle étude avec les mêmes succès qu'il avait eus dans la synthèse, et qui avaient été si marqués qu'à l'âge de seize ans il était professeur de mathématiques

utile, il faut qu'il soit rapide, sûr, par-dessus tout économique.

La *distribueuse*, réduite aux proportions d'un outil auxiliaire de l'imprimeur, ne doit occuper qu'une place restreinte dans l'imprimerie.

Les fonctions de la *composeuse* consistent à restituer avec célérité et fidélité, dans l'ordre assigné par la volonté de l'ouvrier compositeur, les divers éléments de composition déjà classés par la *distribueuse*. La *composeuse* a reçu le caractère dans sa position normale; c'est toujours dans cette situation qu'elle doit le rendre au composteur ou à la forme. Une page ainsi mécaniquement composée ne doit présenter à corriger que des substitutions d'un élément à un autre, dans le cas d'un faux appel. Essayons de faire comprendre l'ingénieuse solution à laquelle M. Gaubert est parvenu.

Imaginons des masses de caractères pris et jetés au hasard sur un plan incliné, garni de petits canaux longitudinaux. Un léger mouvement de sassement suffit pour ébranler les caractères; ils se désunissent, se couchent, tombent dans les canaux, les uns parallèlement à leur direction, les autres formant avec les rigoles des angles divers. Les premiers caractères, bien engagés dès le principe, continuent leur descente; les autres, heurtés par leurs extrémités contre des obstacles verticaux entre lesquels ils sont contraints à passer, prennent bientôt une position semblable aux premiers. La superposition longitudinale, et dans le sens des canaux, de plusieurs caractères tombés les uns sur les autres, peut se présenter : elle doit être détruite; il suffit pour cela de les faire passer pendant leur descente dans une portion de canal doublement incliné et sur le sens longitudinal et sur le sens transversal. Les rebords de cette partie sont plus bas que le plus mince des caractères; tous ceux qui jusque-là ont cheminé superposés ne pourront éviter, en cet endroit, d'être entraînés latéralement.

Par le seul fait de leur propre masse, ils tombent dans un récipient spécial d'où ils sont repris pour courir plus efficacement une seconde fois les chances d'un meilleur engagement dans les canaux du plan incliné. — Par la pensée suivons les caractères. Ceux qui sont bien engagés dès le principe continuent de descendre; les autres, tombés en travers des canaux, passent entre les obstacles, se redressent, prennent des positions parallèles; ils s'engagent à leur tour; les caractères superposés s'éliminent d'eux-mêmes. Les voici tous rangés les uns à la suite des autres; ils se touchent, ils se poussent, ils vont entrer un à un dans un premier compartiment que l'on pourrait comparer au sas d'écluse d'un canal de navigation. La porte d'amont s'ouvre, un caractère entre : les dimensions de l'écluse sont réglées de façon à ce qu'un seul puisse être reçu à la fois; la porte d'aval s'ouvre à son tour pour le laisser descendre; les portes manœuvrent sans cesse, et tous les caractères franchissent l'écluse à leur rang. Expliquons le but de l'écluse. Pour cela, indiquons à quel traitement le caractère y est soumis pendant son passage. Chaque caractère, ainsi momentanément parqué dans le sas de l'écluse, est comme exploré dans toute sa longueur, nous pourrions dire plus exactement encore est comme sondé dans toutes ses parties par des aiguilles verticales que des ressorts appuient sur toute sa surface. Le caractère se trouve ainsi soumis dans toute son étendue à l'action des aiguilles, à la façon des cartons de la Jacquart, sur lesquels s'appliquent de nombreuses tiges métalliques toujours prêtes à s'engager dans les ouvertures dont ils sont convenablement percés pour opérer la levée de certains fils de chaîne destinés à former le dessin de l'étoffe. Comme le carton, le caractère a ses ouvertures; seulement elles ne consistent que dans de simples encoches pratiquées sur ses flancs; elles varient en nombre et en distance entre elles pour chaque espèce de type. Une partie des aiguilles buttent contre la masse solide du caractère, quelques-unes touchent sur le vide des encoches et s'y enfoncent. Le nombre et la situation des aiguilles pénétrantes, en assignant une position particulière à un canal mobile de raccordement entre l'écluse et les réceptacles, règle la case dans laquelle le caractère ira forcément se rendre à sa sortie de l'écluse. Le problème d'une direction spéciale et certaine à donner à de nombreux caractères vers le seul réceptacle qui leur convient, tout compliqué qu'il est, se trouve cependant ainsi résolu simplement par l'action de telle ou telle aiguille dans telle ou telle encoche.

L'opération que nous venons de décrire suffit au caractère entré dans l'écluse dans une position normale; celui-ci, reconnu dans son aspect, est de suite dirigé par le canal de raccordement vers son réservoir définitif. Il en est autrement de tous les caractères arrivés dans l'écluse dans une position vicieuse: il importe de la rectifier : les aiguilles, par leur rapport avec les encoches, s'acquittent de cette fonction avec une rigoureuse fidélité. Un certain cran spécial, dit *cran de retournement*, est pratiqué dans tous les caractères, quelle que soit leur espèce, et à la même place. Suivant la position du caractère dans la première écluse, ce cran correspond à des aiguilles différentes; or le caractère peut-être mal tourné de trois façons : il peut être couché, l'*œil* en bas, sur l'un ou l'autre flanc, ou bien encore l'*œil* en l'air mais sur le mauvais côté. Pour détruire chacune de ces trois fausses positions, la pénétration d'une aiguille spéciale dans chacun de ces cas particuliers fait prendre au canal de raccordement une position telle que le caractère, au lieu d'être dirigé de suite vers son récipient définitif, est conduit à une série de trois écluses nouvelles, toutes trois à sas mobiles, mais chacune suivant un mode particulier. Le sas de la première écluse tourne sur lui-même suivant un axe longitudinal, celui de la seconde suivant un axe vertical, le troisième pivote sur un axe transversal. Par une féconde et constante application du principe des rapports des aiguilles aux encoches, c'est le vice lui-même du caractère qui détermine le choix du sas d'écluse dans lequel il sera détruit. Le caractère, versé d'un flanc sur l'autre, tourné ou cul-

dans l'École royale d'Artillerie. L'extrême jeunesse d'un professeur n'est pour lui qu'un avantage de plus quand il a manifesté des talents extraordinaires, et que ses élèves ne sont plus des enfants. Tous ceux de M. Lagrange étaient plus âgés que lui, et n'en étaient pas moins attentifs à ses leçons. Il en distingua quelques-uns dont il fit ses amis.

De cette association naquit l'Académie de Turin, qui publia, en 1759, un premier volume sous le titre d'*Actes de la Société privée*. On y voit le jeune Lagrange dirigeant les recherches physiques du médecin Cigna et les travaux du chevalier de Saluces. Il fournissait à Foncenex la partie analytique de ses mémoires, en lui laissant le soin de développer les raisonnements sur lesquels portaient ses formules. Dans ces mémoires, qui ne portent point son nom, on remarquait déjà cette marche purement analytique qui, depuis, a fait le caractère de ses plus grandes productions; il avait trouvé une théorie neuve du levier : elle fait la troisième partie d'un mémoire qui eut beaucoup de succès; Foncenex, pour récompense, fut mis à la tête de la marine que le roi de Sardaigne formait alors. Les deux premières parties sont du même style, paraissent de la même main. Sont-elles aussi de Lagrange? Il ne les a pas expressément réclamées; mais ce qui peut nous éclairer sur le véritable auteur, c'est que Foncenex cessa bientôt d'enrichir le recueil de la nouvelle Académie, et que Montucla, ignorant ce qui nous a été révélé par Lagrange dans ses derniers jours, s'étonna que Foncenex ait interrompu des recherches qui pouvaient lui faire un grand nom.

M. Lagrange, en abandonnant à son ami des solutions isolées, publiait en même temps sous son propre nom des théories qu'il promettait de développer. Ainsi, après avoir donné de nouvelles formules de *maximum* et de *minimum* en tout genre, après avoir montré l'insuffisance des moyens connus, il annonce qu'il traitera ce sujet, qui d'ailleurs lui parait intéressant, dans un ouvrage qu'il prépare, où l'on verra déduite des mêmes principes toute la mécanique des corps soit solides, soit fluides; ainsi, à vingt-trois ans, il avait jeté déjà les fondements des grands ouvrages qui ont fait l'admiration des savants.

Dans le même volume, il ramène au calcul différentiel la théorie des suites récurrentes et la doctrine des hasards, qui, jusqu'à lui, n'avait été traitée que par des voies indirectes, et qu'il établit sur des principes plus naturels et plus généraux.

Newton avait entrepris de soumettre au calcul les mouvements des fluides, il avait fait des recherches sur la propagation du son; ses principes étaient insuffisants et même fautifs, et ses suppositions incompatibles entre elles; Lagrange le démontre; il fonde ses nouvelles recherches sur les lois connues de la dynamique; en ne considérant dans l'air que les particules qui s'y trouvent en ligne droite, il ramène le problème à celui des cordes vibrantes, sur lequel les plus grands géomètres étaient divisés; il fait voir que leurs calculs sont insuffisants pour décider la question; il entreprend une solution générale par une analyse aussi neuve qu'intéressante, qui lui permet de résoudre à la fois un nombre indéfini d'équations, et qui embrasse jusqu'aux fonctions dis-

buté bout par bout, sort du sas vérificateur pour continuer sa descente, et aller rejoindre dans son réceptacle propre les caractères de son espèce qu'une bonne position dans la première écluse a dispensés d'une telle manœuvre.

Tous les éléments de la typographie, ainsi classés et emmagasinés dans des proportions convenables, tous ramenés dans une position normale, la composition mécanique est désormais rendue possible, même facile.

Voyons comment M. Gaubert a résolu cette seconde partie du problème.

La *composeuse* est une machine séparée et distincte. Elle puise les éléments de composition dans les réceptacles mêmes où la *distribueuse* les a accumulées. Les réservoirs, convenablement chargés de caractères, sont manuellement transportés de la première machine à la seconde. L'inventeur de ces mécanismes n'a point voulu qu'ils fussent nécessairement solidaires, la rapidité d'action de chacun d'eux étant différente, comme nous l'avons dit.

La *distribueuse* n'est soumise qu'à un emprunt de force mécanique inintelligente; elle peut donc être mise en relation avec un moteur marchant nuit et jour et sans repos : elle pourrait ainsi trier des caractères pour plusieurs composeuses. Les fonctions de celles-ci sont au contraire forcément réglées par le temps employé à la lecture et à l'appel des lignes composant le manuscrit placé sous les yeux du compositeur. Les fonctions se trouvent ainsi subordonnées à l'habileté de l'ouvrier.

Pour faire comprendre plus aisément la *composeuse* de M. Gaubert, bien qu'elle ne forme qu'un seul tout, nous la présenterons comme divisée en trois parties. La partie haute reçoit les réceptacles chargés de caractères; son milieu est occupé par un clavier; la forme ou le simple composteur a sa place assignée dans la base. L'ouvrier compositeur s'asseoit devant la machine comme un organiste devant un orgue; il a son manuscrit devant les yeux; sous ses doigts est un clavier. Les touches en sont aussi nombreuses que les divers éléments typographiques nécessaires à la composition d'une forme. La plus légère pression des doigts suffit pour faire ouvrir une soupape dont l'extrémité inférieure de chaque récipient est munie; à chaque mouvement du doigt un caractère s'échappe; il tombe dans un canal qui le conduit précisément à la place qu'il doit occuper dans la forme; successivement les caractères arrivent et prennent position. Pendant leur chute ils ne sont pas abandonnés à eux-mêmes; ils sont soigneusement préservés contre toutes les chances de perdre la bonne position que la *distribueuse* leur a fidèlement donnée. Chaque caractère, quel que soit son poids, arrive à son rang; les plus lourds ne peuvent pas devancer les plus légers; ils conservent rigoureusement l'ordre dans lequel ils ont été appelés. Un double tâtement du doigt sur une même touche amène la même lettre deux fois répétée; les mots, les phrases se composent par le mouvement successif des doigts des deux mains, comme se jouerait un passage musical qui ne contiendrait pas de notes frappées ensemble; un toucher semblable à l'exécution de gammes ascendantes et descendantes ferait tomber dans la forme les lettres de l'alphabet de *a* en *z* et *z* en *a*.

Ce que nous venons de dire donne une idée nette du mécanisme que la commission a vu fonctionner sous ses yeux, et auquel elle donne les plus grands éloges.

— M. Serres lit ensuite, au nom de MM. Dutrochet et Flourens, un rapport favorable sur un mémoire de M. Nasmyth, intitulé : *De la structure celluleuse des dents et de leur bulbe.*

— L'Académie entend encore un rapport fait par MM. Elie de Beaumont, de Gasparin et Isidore Geoffroy-Saint-Hilaire, rapporteur, sur un travail présenté par M. de Castelnau et contenant diverses observations d'histoire naturelle relatives à la Floride du milieu.

— M. Cauchy présente ensuite à l'Académie, mais sans en donner lecture, un mémoire relatif à l'influence de la dispersion plane ou circulaire sur les lois de la réflexion de la lumière et sur les nouvelles formules qui doivent être en conséquence substituées aux formules de Fresnel. — M. Isidore Geoffroy-Saint-Hilaire en fait autant d'un mémoire sur les Singes de l'ancien monde, dans lequel il traite spécialement des genres Colobe, Miopithèque et Cercopithèque.

— Enfin l'Académie entend encore deux communications, l'une de M. Charles Dupin, l'autre de M. Mathieu, qui ont toutes deux pour objet de contester quelques-uns des principaux résultats annoncés récemment à l'Académie par M. Pouillet, dans un travail sur les lois de la population. — N'ayant point analysé le travail de M. Pouillet, il ne peut être ici question de ces derniers.

— L'Académie, pressée de se former en comité secret, a renvoyé à la séance prochaine le dépouillement de la correspondance d'aujourd'hui.

Dans le comité secret qui a suivi la dernière séance, l'Académie a décidé, conformément à l'avis unanime de la section d'astronomie, qu'il n'y a pas encore lieu de procéder au remplacement de M. Savary; 29 membres se sont prononcés dans ce sens au scrutin, et 14 dans un sens contraire.

SOCIÉTÉ ROYALE DE LONDRES.

Séances des 5, 12 et 26 mai 1842.

La Société Royale a entendu dans ces séances les mémoires dont suit l'analyse :

1. *Nouvelles observations sur la fibre*, par M. Martin Barry. — En examinant du sang coagulé, l'auteur a trouvé qu'il contenait des disques de différentes espèces, les uns comparativement pâles, et les autres très-rouges. C'est dans les derniers disques qu'il se forme un filament, et ce sont ces disques qui entrent dans la for-

continues; il établit plus solidement la théorie du mélange des vibrations simples et régulières de M. Bernouilli; il montre les limites entre lesquelles cette théorie est exacte et hors desquelles elle devient fautive; alors il parvient à la construction donnée par Euler, contruction vraie quoique le premier auteur n'y fût arrivé que par des calculs qui n'étaient point assez rigoureux; il répond aux objections de d'Alembert; il démontre que, quelque figure que l'on donne à la corde, la durée des oscillations sera toujours la même, vérité d'expérience dont d'Alembert avait jugé la démonstration très-difficile et peut-être impossible; il passe à la propagation du son, traite des échos simples et composés, du mélange des sons, de la possibilité qu'ils se répandent dans le même espace sans se troubler, démontre rigoureusement la génération des sons harmoniques; il annonce enfin que son but est de détruire les préjugés de ceux qui doutent encore si les mathématiques pourront jamais porter de vraies lumières dans la physique.

Si nous avons donné tant d'étendue à l'extrait de ce mémoire, c'est qu'il est le premier par lequel Lagrange s'est fait connaître; c'est qu'il est surprenant qu'un pareil début soit celui d'un jeune homme, qui s'emparant d'un pareil sujet traité par Newton, Taylor, Bernouilli, d'Alembert et Euler, paraît tout à coup au milieu de ces grands géomètres comme leur égal, comme un arbitre qui, pour faire cesser une lutte difficile, leur montre à chacun en quoi ils ont raison, en quoi ils se sont trompés, les juge, les réforme, et leur donne la véritable solution qu'ils ont entrevue sans y pouvoir atteindre.

Mais, quelque solides et quelque bien fondés que lui paraissent ses calculs, l'auteur avoue qu'ils ne rendent qu'imparfaitement raison des phénomènes observés, en ce qui concerne la théorie des instruments à vent, la largeur et la position de leurs trous, et la vitesse du son en général; il est probable, en effet, que, dans ces instruments surtout, l'air ne doit plus être considéré comme divisé en lignes droites; mais au moins la solution explique la fameuse expérience de Tartini, si l'on admet que ce célèbre professeur a pu se tromper en mettant l'octave à la place du son véritable qu'il entendait.

Euler sentit le mérite de la nouvelle méthode, qu'il prit pour l'objet de ses méditations les plus profondes; d'Alembert ne se rendit pas : dans ses lettres particulières, comme dans ses mémoires imprimés, il proposait de nombreuses objections, auxquelles Lagrange a depuis répondu, mais qui peuvent au moins laisser ce doute : comment, dans une science à laquelle on accorde universellement le mérite de l'exactitude, se fait-il que des génies du premier ordre soient divisés entre eux et puissent disputer longtemps? C'est que, dans les problèmes de ce genre, dont les solutions ne peuvent être soumises à l'épreuve d'une expérience directe, outre la partie de calcul qui est assujettie à des lois rigoureuses, et sur lesquelles il n'est pas possible d'avoir deux avis, il y a toujours une partie métaphysique qui laisse du doute et de l'obscurité; c'est que dans les calculs mêmes les géomètres se contentent souvent d'indi-

mation du caillot. Les premiers, ou les disques pâles, sont simplement enveloppés dans ce caillot ou bien restent dans le sérum. Il pense que le filament a échappé aux précédents observateurs, parce qu'ils ont dirigé leur attention presque exclusivement sur les disques non développés qui restent dans le sérum, et qu'ils ont imaginé que les disques sanguins sont d'une importance subordonnée et ne concourent nullement à la formation de la fibrine. Pour rendre le filament distinctement visible, M. Barry a ajouté un réactif chimique, capable d'enlever une portion de la matière colorante rouge, sans toutefois dissoudre le filament. Il emploie principalement à cet objet une solution d'une partie de nitrate d'argent dans 120 parties d'eau distillée, et parfois aussi l'acide chromique. Il admet que l'emploi de ces réactifs peut, à cause de leur tendance destructive, quand ils sont concentrés, présenter quelque objection, comme preuve de l'absence d'aucune structure visible; mais comme le point qu'il s'agit de démontrer est qu'il existe une certaine structure spécifique, il soutient que la même apparence ne résulterait pas également de l'action de réactifs chimiques aussi différents que le sont le chrome et les sels de mercure et d'argent. — Après que l'existence du filament amené en lumière est devenue familière à l'œil, on peut le distinguer dans les disques sanguins, lorsque la coagulation a commencé, sans aucune addition quelconque. Dans le Lézard, les disques sanguins, qui contiennent des filaments, prennent souvent la forme de vésicules lagénaires, dont les membranes présentent des plis convergeant vers le col, où, après un examen attentif, on aperçoit un petit corps en saillie. Ce corps est l'extrémité du filament en question, et sa saillie est quelquefois telle qu'elle permet de reconnaître sa structure, qui est remarquable.]

L'auteur décrit ensuite diverses apparences qu'il a observées dans le coagulum du sang, et qui ressemblent beaucoup à celles qu'on remarque dans les tissus du corps, et qui doivent être évidemment rapportées à un mode identique de formation. Il rend témoignage de l'exactitude des figures du sang coagulé qui ont été données par M. Gulliver. Un des phénomènes les plus remarquables découverts par l'auteur dans la coagulation du sang est l'évolution de la matière colorante rouge; changement qui correspond à celui qu'il a précédemment observé dans la formation des différentes structures du corps au moyen des corpuscules du sang. Il considère la production des filaments comme constituant la circonstance la plus essentielle de la coagulation. Il croit que les fibres granulées signalées dans le sang par M. Mayer peuvent être du même genre que les filaments composés, plats et creux, qu'il a décrits; mais il pense que, dans ce cas, l'explication que M. Mayer a donnée de leur mode d'origine est erronée, car on peut les voir se produire par une portion du sang dont il n'a pas fait mention, savoir les corpuscules. La découverte, faite par M. Addison, de globules dans la couche la plus superficielle du sang inflammatoire, et de leur influence dans la formation de la couenne, est confirmée par M. Barry, qui fait remarquer que ces globules sont des disques sanguins rouges altérés. Que les corpuscules du sang soient reproduits par le moyen de cellules maternelles, ainsi que l'a suggéré M. Owen et l'auteur, c'est un fait qui se trouve confirmé par les observations de M. Remak; mais l'auteur avait depuis longtemps indiqué une division du noyau comme étant plus particulièrement le mode de reproduction, non-seulement de ces corpuscules, mais aussi des cellules en général. Au reste les observations de M. Remak sur les corpuscules sanguins du fœtus du poulet sont parfaitement d'accord avec cette conjecture; mais, dans tous les cas, il reste encore à vérifier si une autre spéculation de l'auteur, savoir que les cellules mères sont des disques sanguins rouges altérés, est exacte. — Le phénomène de la rupture nette d'un fascicule d'un muscle volontaire, dans le sens transverse de la fibre, est considéré par M. Barry comme une conséquence naturelle de l'entrelacement de plus grandes spirales qu'il a décrites dans un précédent mémoire; la rupture a lieu directement en travers du fascicule, dans le sens de la moindre résistance. — La position du filament dans le corpuscule sanguin est représentée comme ayant la plus frappante ressemblance avec celle du fœtus dans l'œuf de certains vers intestinaux, dont les filaments se reproduisent par division spontanée. En terminant l'auteur pose donc cette question: « Le corpuscule sanguin peut-il être considéré comme un œuf? »

2. *Observations barométriques faisant voir l'effet de la direction du vent sur la différence entre les hauteurs de baromètres placés à distance*, par le lieutenant-colonel P. Yorke. — L'auteur établit une comparaison entre les hauteurs barométriques observées dans le local de la Société Royale et celles faites à son domicile, dans le Herefordshire, aux environs de Ross, afin de s'assurer de l'influence des vents dominants sur la pression atmosphérique. Les baromètres ainsi comparés étaient de la même construction, du même artiste, et les temps des observations, savoir, 9^h du matin et 3^h du soir, étaient les mêmes aux deux stations, dont la distance est de 110 milles en longitude et environ 20 en latitude. Le degré d'accord dans la marche des deux baromètres est indiqué par des courbes tracées sur trois feuilles qui accompagnent le mémoire, et les résultats en sont présentés dans huit tableaux. — L'auteur, d'accord avec M. Schubler, attribue les courants dominants dans l'atmosphère aux rapports variables d'échauffement et de refroidissement qui ont lieu entre l'océan Atlantique et le continent de l'Europe, à différentes saisons. Les faits démontrés par les séries d'observations sont d'accord avec cette hypothèse. Si les vents du nord et de l'ouest sont en partie cause en Angleterre de l'effet de l'expansion de l'air sur le continent, alors le baromètre qui est le plus voisin du continent, dans le cas actuel celui de Londres, devrait être relativement plus déprimé qu'un autre qui serait plus éloigné; ou bien, si les vents de sud et d'est sont considérés comme provenant de l'Océan, il s'ensuivrait par la même raison que le baromètre le plus près de l'Océan devrait

---

quer les marches des démonstrations; qu'ils suppriment des développements qui ne sont pas toujours aussi superflus qu'ils l'ont pensé; que le soin de remplir ces lacunes exigerait un travail que l'auteur seul a le courage d'entreprendre, et qu'enfin lui-même, entraîné par son sujet et par l'habitude qu'il a acquise, se permet de franchir des idées intermédiaires, et devine son équation définitive au lieu d'y arriver pas à pas avec une attention qui éviterait toute méprise. C'est ainsi que des calculateurs plus timides relèvent quelquefois des erreurs dans les ouvrages d'un Euler, d'un d'Alembert, ou d'un Lagrange; et c'est ainsi que de très-grands génies peuvent ne pas s'accorder tout d'abord, faute de s'être lus avec assez d'attention pour se comprendre.

La première réponse d'Euler fut de faire associer Lagrange à l'Académie de Berlin; en lui annonçant cette nomination, le 2 octobre 1759, il lui disait: *Votre solution du problème des isopérimètres ne laisse rien à désirer, et je me réjouis que ce sujet, dont je m'étais presque seul occupé depuis les premières tentatives, ait été porté par vous au plus haut degré de perfection. L'importance de la matière m'a excité à en tracer, à l'aide de vos lumières, une solution analytique à laquelle je ne donnerai aucune publicité jusqu'à ce que vous-même ayez publié la suite de vos recherches, pour ne vous enlever aucune partie de la gloire qui vous est due.*

Si ces procédés délicats et ces témoignages de la plus haute estime devaient flatter un jeune homme qui n'avait pas vingt-quatre ans, ils ne font pas moins d'honneur au grand homme, qui, tenant alors le sceptre des mathématiques, sait accueillir ainsi l'ouvrage qui lui annonce un successeur.

Mais ces éloges sont consignés dans une lettre: on pourrait croire que le grand et le bon Euler a pu se laisser aller à quelqu'une de ces exagérations que permet le style épistolaire. Voyons comment il s'est exprimé dans la dissertation que sa lettre annonçait. En voici le début:

« Après m'être longtemps et inutilement fatigué à chercher cette intégrale, quel a été mon étonnement lorsque j'ai appris que, dans les Mémoires de Turin, le problème se trouvait résolu avec autant de facilité que de bonheur! Cette belle découverte m'a causé d'autant plus d'admiration qu'elle est plus différente des méthodes que j'avais données, et qu'elle les surpasse considérablement en simplicité. »

C'est ainsi qu'Euler commence le mémoire dans lequel il expose, avec sa lucidité ordinaire, les fondements de la méthode de son jeune rival, et la théorie de ce nouveau calcul, qu'il a nommé *calcul des variations*.

Pour rendre plus sensibles les motifs de cette admiration qu'Euler témoignait avec une si noble franchise, il ne sera pas inutile de remonter à l'origine des recherches de Lagrange, telle qu'il l'a racontée lui-même deux jours avant sa mort.

Les premières tentatives pour déterminer le *maximum* et le *minimum* dans toutes les formules intégrales indéfinies avaient été faites à l'occasion de la

présenter un abaissement relatif. L'inspection des tableaux démontre que c'est ce qui a lieu en effet. Cette manière d'envisager ce sujet est d'ailleurs corroborée par les observations de Raymond, d'après lesquelles il paraîtrait que le baromètre est plus déprimé par les vents du nord, tandis que le contraire a lieu par les vents du sud.

3. *Mémoire sur la transparence de l'atmosphère et la loi de l'extinction des rayons solaires qui la traversent*, par M. J.-D. Forbes. — Ce mémoire est partagé en sept sections. — Dans la première l'auteur considère les propriétés de la chaleur et de la lumière, en tant qu'elles modifient la comparaison et la nature absolue de nos mesures de l'influence des rayons solaires. Tous les instruments, tels que thermomètres, photomètres, actinomètres, ne mesurent que l'effet particulier auquel leur construction les rend sensibles, mais ils sont impuissants à donner les mesures absolues, soit de la chaleur, soit de la lumière. — La seconde section fait l'histoire du problème qui consiste à donner la loi et la mesure de l'extinction des rayons solaires qui passent à travers l'atmosphère par un temps clair. Les travaux de Bouguer, Lambert, de Saussure, Leslie, et de MM. Herschel, Kæmtz et Pouillet sont successivement passés en revue et considérés sous le point de vue de leurs méthodes instrumentales. — Dans la troisième section on traite d'un problème mathématique d'une difficulté extrême et d'un très-grand intérêt, principalement d'après la méthode qu'y avait appliquée Laplace. Ce problème consiste à déterminer la longueur du chemin et la masse d'air que le rayon de lumière doit traverser en passant à travers l'atmosphère de la terre sous différents angles d'incidence. L'auteur détermine la valeur numérique de ces quantités pour tous les angles d'incidence compris entre 0° et 90°. — La quatrième section renferme le détail des observations faites par l'auteur, de concert avec le professeur Kæmtz en 1832. Ces observations ont été faites au sommet et au pied du Faulhorn, montagne des Alpes bernoises. La station inférieure était Brientz, et la couche d'air interceptée avait 6800 pieds anglais d'épaisseur, correspondant en poids au quart environ de toute l'atmosphère. Des observations multipliées ont été faites simultanément avec l'actinomètre et autres instruments météorologiques aux deux stations, et la perte de chaleur solaire en passant à travers la masse d'air interceptée a été ainsi déterminée directement. — Dans la sixième section l'auteur analyse les observations faites depuis le lever du soleil jusqu'à son coucher, dans un jour particulier et favorable, le 25 septembre 1832, et, d'après l'absorption sous différentes obliquités, il essaie d'en déduire la loi d'extinction dans l'atmosphère, dans les limites de l'observation. — Les sixième et septième sections renferment des résultats semblables, mais moins parfaits, de 1832 et 1841.

Des faits et des raisonnements renfermés dans ce travail, l'auteur déduit enfin les conclusions suivantes. — 1. L'absorption des rayons solaires par les couches de l'air dans lesquels nous avons un accès immédiat est considérable, même pour des épaisseurs modérées. — 2. La course diurne de l'intensité solaire a, même dans son état le plus normal, diverses inflexions, et son caractère dépend matériellement de l'élévation du point d'observation. — 3. Les approximations sur la valeur de la radiation extra atmosphérique, dans l'hypothèse d'une diminution géométrique de l'intensité, sont inexactes. — 4. La tendance à l'absorption à travers une épaisseur croissante de l'air est décroissante, et, au fait, l'absorption atteint certainement une limite au delà de laquelle il n'y a plus de perte par un accroissement des ingrédients atmosphériques semblables. La chaleur résidu éprouvée par son absorption par une liqueur bleue, peut s'élever entre la moitié et le tiers de celle qui atteint la surface de la terre, après une transmission verticale à travers une atmosphère sereine. — 5. La loi d'absorption, dans une atmosphère pure et sèche, équivalant au tiers ou au quart de la masse d'air traversée verticalement, peut être représentée entre ces limites par une intensité décroissant en progression géométrique et ayant pour limite la valeur ci-dessus indiquée. Par conséquent, on s'est considérablement exagéré jusqu'à présent la valeur de cette transmission verticale, ou bien on a énormément atténué celle de la radiation solaire extra-atmosphérique. — 6. La valeur de la radiation solaire extra atmosphérique, dans l'hypothèse de la loi précédente, étant généralement vraie, est 73° à l'actinomètre marque B2. La valeur limite de la radiation solaire, après avoir passé à travers une épaisseur atmosphérique *indéfinie*, est 15° 2'. — 7. L'absorption, en passant à travers une atmosphère verticale de 760 millimètres de mercure, est telle qu'elle réduit la chaleur incidente de 1 à 0,534. — 8. La cause physique de cette loi d'absorption paraît être la non-homogénéité des rayons incidents de chaleur, qui, partant avec leurs éléments les plus absorbables, deviennent constamment de plus en plus persistants dans leur caractère, ainsi que Lambert et autres l'ont démontré par l'interposition de plaques de verre entre la source de chaleur et le thermomètre. — 9. Au sujet de l'hypothèse, faite par Bouguer, d'une marche uniforme de l'extinction de l'intensité des rayons incidents, l'auteur obtient pour la valeur des portions transmises verticalement de la chaleur solaire dans l'atmosphère entière :

Par les intensités *relatives* à Brientz et au Faulhorn.		0,6842
Par les observations au Faulhorn seules,	1re méthode.	0,6848
	2e méthode.	0,7544
Pour les observations à Brientz seules,	1re méthode.	0,7602
	2e méthode.	0,7827

---

courbe de la plus vite descente et des isopérimètres de Bernouilli. Euler les avait ramenées à une méthode générale, dans un ouvrage *original où brille partout une profonde science de calcul; mais, quelque ingénieuse que fut sa méthode, elle n'avait pas toute la simplicité qu'on peut désirer dans un ouvrage de pure analyse.* L'auteur en convenait lui-même ; il croyait apercevoir la nécessité d'une démonstration *indépendante de la géométrie ;* il paraît entièrement se défier des ressources de l'analyse, et finit en disant : *Si mon principe* (c'est celui que Lagrange a nommé depuis le principe de la moindre action) *n'est pas suffisamment démontré, comme cependant il est conforme à la vérité, je ne doute pas qu'au moyen des principes d'une saine métaphysique on ne puisse lui donner la plus grande évidence, et j'en laisse le soin à ceux qui font leur état de la métaphysique.*

Cet appel, auquel n'ont pas répondu les métaphysiciens, fut entendu par Lagrange, dont il excita l'émulation. En peu de temps le jeune homme trouva la solution dont Euler avait désespéré, *il la trouva par l'analyse ;* et, en rendant compte de la voie qui l'avait conduit à cette découverte, il dit expressément, et pour répondre au doute d'Euler, qu'il la regarde *non comme un principe métaphysique, mais comme un résultat nécessaire des lois de la mécanique, comme un simple corollaire d'une loi plus générale, dont il a fait depuis la base de sa Mécanique analytique.*

Cette noble émulation, qui l'excitait à triompher des difficultés regardées comme insurmontables, à rectifier ou compléter les théories restées imparfaites, paraît avoir constamment dirigé M. Lagrange dans le choix de ses sujets.

D'Alembert avait cru qu'il était impossible de soumettre au calcul les mouvements d'un fluide enfermé dans un vase, si ce vase n'avait une certaine figure ; Lagrange démontre au contraire qu'il ne saurait y avoir de difficulté que dans le cas où le fluide se diviserait en plusieurs masses ; mais alors on pourra déterminer les endroits où le fluide doit se diviser en plusieurs portions, dont on déterminera les mouvements comme si elles étaient isolées.

D'Alembert avait pensé que dans une masse fluide telle que la terre avait pu l'être à l'origine, il n'était pas nécessaire que les différentes couches fussent de niveau ; Lagrange fait voir que les équations de d'Alembert ne sont elles-mêmes que celles des couches de niveau.

En combattant d'Alembert avec tous les égards dus à un géomètre de cet ordre, il emploie souvent de fort beaux théorèmes qu'il doit à son adversaire ; d'Alembert, de son côté, ajoute aux recherches de Lagrange. *Votre problème m'a paru si beau*, lui écrivait-il, *que j'en ai cherché une autre solution ; j'ai trouvé une méthode plus simple pour arriver à votre élégante formule.* Ces exemples, qu'il serait aisé de multiplier, prouvent avec quelle aménité correspondaient ces célèbres rivaux, qui, se mesurant sans cesse, vaincus comme vainqueurs, trouvaient à chaque instant dans leurs discussions mêmes des raisons pour s'estimer davantage, et ménageaient à leur antagoniste des occasions qui devaient le conduire à de nouveaux triomphes.

(La suite au prochain numéro.)

ACADÉMIE DES SCIENCES DE BERLIN.

Séances du 7 et du 14 juillet 1842.

Dans la première de ces séances, tenue pour l'anniversaire de la naissance de Leibnitz, après un discours de circonstance prononcé par M. Encke, président, M. Ehrenberg a donné lecture d'un rapport de la classe des Sciences physiques et mathématiques sur les pièces envoyées au concours de la question de prix proposée en 1840 par l'Académie. Voici quelle était cette question.

« Malgré les progrès que l'histoire du développement de l'embryon chez les Mammifères a fait dans ces derniers temps, il reste plusieurs questions importantes relatives à ce sujet qui n'ont pas encore été résolues. Les nouvelles observations sur le développement primitif des tissus au moyen de cellules semblables à des plantes, ainsi que sur l'analogie de structure entre les plantes et les animaux, ont fait naître de nouveaux problèmes touchant l'histoire du développement chez les êtres organisés. L'Académie demande, sous ce double rapport, qu'on se livre à une série d'observations microscopiques très-précises sur les premiers phénomènes du développement de l'ovule d'un Mammifère quelconque, jusqu'à la formation du canal intestinal, et jusqu'à l'implantation des vaisseaux sanguins embryonnaires dans le chorion. L'origine du chorion, soit comme formation nouvelle, soit comme transformation d'une membrane déjà existante dans l'ovaire, le rapport de la membrane du germe dans le vitellus avec les autres systèmes organiques qui apparaissent plus tard, la présence des parois du tronc, de l'amnios, de l'allantoïde et de ce qu'on appelle l'enveloppe séreuse, chez les Mammifères, sont des points qu'il faudra surtout éclaircir. Des observations sur la marche intérieure du développement après la formation des premiers éléments qui constituent principalement l'œuf, et sur les différences relatives dans les divers groupes de Mammifères, ne font pas partie de la question. »

Il est arrivé deux mémoires en réponse à cette question, l'un avec une épigraphe en latin, et l'autre une épigraphe en grec. Les deux concurrents paraissent avoir parfaitement saisi le problème, et tous deux paraissent être des anatomistes et des physiologistes exercés sur ce sujet, et parfaitement habitués à faire usage du microscope. Par une heureuse coïncidence les observateurs ont fait choix de Lapins pour leurs recherches, ce qui a rendu facile une comparaison qui pourra donner beaucoup de poids à leurs résultats et à leurs opinions. Tous deux aussi ont joint à leurs mémoires de bons dessins destinés à faire parfaitement saisir tous les détails du développement.

Relativement au caractère principal du travail, celui avec épigraphe en latin indique un anatomiste calme, qui discute toujours, d'après les faits, le pour et le contre de la question. Sa rédaction est claire, facile à comprendre, et on le suit avec aisance et plaisir dans tous les détails. Quand il marche sur un terrain moins sûr, il en avertit son lecteur, auquel il permet de le suivre ou de l'abandonner. Du reste il ne s'arrête pas longtemps sur le terrain de cette nature, et paraît en général plus instruit que dominé par son imagination. Il a une connaissance parfaite des travaux des précédents observateurs, et, dans chacun de ces chapitres, il présente un aperçu de ce qui a été fait avant lui en comparant avec les faits qu'il a observés lui-même. On voit donc qu'on peut avoir quelque confiance dans ses assertions. — Voici au reste les principaux résultats des recherches qu'il a entreprises.

L'auteur a constaté d'abord la pénétration des spermatozoaires jusque dans l'ovaire. Il a vu seulement quelquefois dans l'ovule arrivé dans la trompe le mouvement de rotation du vitellus. Dans la trompe, l'ovule reçoit une membrane albumineuse. Il confirme le mode de sillonnage du vitellus ; toutefois les globules ne sont pas des cellules, mais des groupements de granules vitellaires autour d'un noyau central transparent. Ces granules vitellaires se transforment en cellules polyédriques avec noyau, qui produisent sur la surface de la zone une membrane, le blastoderme. Dans l'utérus, la *zona pellucida* s'unit à l'albumine pour former une membrane à structure lâche de laquelle doivent se former les villosités ; il n'a pas observé de caduque ; l'œuf est enveloppé par l'épithélium de l'utérus. Dans la vésicule du germe l'auteur distingue deux couches celluleuses, le feuillet animal et le feuillet végétatif ; les premières traces de l'embryon appartiennent au feuillet animal. Le concurrent a constaté que les prétendues bandes primitives sont une gouttière, mais que cette gouttière se termine dans un canal dans lequel doit se coucher d'abord le système nerveux central. Ce qui, à l'origine, limite la gouttière, n'est pas le système nerveux central, mais l'embryon. Quoique ce dernier fait soit vraisemblable, il paraît néanmoins qu'on manque encore, comme précédemment, d'une preuve suffisante de cette déposition du système nerveux. Dans tous les cas il est nécessaire de faire de nouvelles observations à ce sujet sur les Grenouilles, chez lesquelles la couleur noire de la couche la plus externe du vitellus permettra de déterminer avec quelque certitude le rapport de cette membrane avec les structures qu'elle recouvre. Si cette membrane noire passe sur les bords qui limitent la gouttière, s'il est vrai que la partie de cette même membrane noire qui recouvre cette gouttière se trouve par l'oblitération de cette gouttière séparée du canal, et si ce débris se retrouve ensuite à l'intérieur de la moelle épinière creuse, alors l'opinion qui veut que le système nerveux vienne se coucher dans le canal ne peut plus être soutenue.

L'amnios se forme, d'après l'auteur, aux dépens du feuillet animal de la membrane du germe, comme chez les Oiseaux, et, tandis que celle-ci se tend sur le dos, les plissements amniotiques se transforment en une membrane interne et externe dont la dernière constitue l'enveloppe séreuse. Le chorion est une membrane provenant soit de l'union de l'albumine et de la zone avec l'enveloppe séreuse, ou bien consiste dans cette dernière seule, quand la membrane interne de l'œuf disparaît entièrement. Entre les feuillets animal et végétatif se forme le feuillet des vaisseaux, et l'intestin prend naissance tout comme M. de Baer l'a indiqué chez les Oiseaux. Il s'ensuit que les feuillets végétatifs et des vaisseaux se transforment dans la vésicule ombilicale qui est persistante chez les Lapins, mais qui, plus tard, disparaît comme vésicule. L'allantoïde est présent lorsque l'intestin est encore fermé dans toute son étendue ; il ne résulte donc pas du renversement de l'intestin ; on l'observe même avant les corps de Wolff. L'allantoïde est d'abord une masse celluleuse, et qui n'est pas encore creuse. Les premiers rudiments de l'embryon se développent avec rapidité puisque, à dater de leurs premières traces jusqu'à la formation de ses principaux organes, il ne se passe que deux fois vingt-quatre heures, le neuvième et le dixième jour.

Le deuxième concurrent, dont le mémoire porte une épigraphe en grec, présente aussi dans son travail un grand nombre d'observations, mais moins de soin dans ses jugements et ses conclusions. On y trouve aussi moins de clarté, moins de détails et de rapprochements avec les faits connus. Il s'appuie un peu trop sur la théorie cellulaire des temps modernes comme sur une base sûre ; mais, à part ces défauts, c'est un travail estimable, surtout par l'envoi des pièces qui permettent de vérifier les faits, dont la pupart d'ailleurs s'accordent avec ceux du premier observateur, ce qui donne à ses observations un haut degré de confiance. — Voici les points principaux de ses recherches.

L'auteur a constaté que les ovules reçoivent dans la trompe une couche d'albumine, et de plus que les sillons du vitellus se montrent peu après l'introduction de cet ovule dans la trompe ; il considère les globules qui résultent de ces sillons comme des cellules, sans pouvoir toutefois le démontrer, pas plus que l'opinion qu'il avance, que le vitellus consiste en cellules insérées les unes dans les autres, et qui deviennent libres lorsque les sillons apparaissent, opinion purement théorique. L'auteur affirme que le vitellus après les sillons consiste en cellules avec noyau, et nomme la couche de cellules vitellaires polyédriques membrano-enveloppe (*Umhüllungshaut*). La tache embryonnaire apparaît comme un amas de cellules sous la membrane-enveloppe à la place qu'occupera plus tard le germe, tandis que le reste de l'espace est occupé par un liquide. La tache embryonnaire s'étend successivement par la formation de nouvelles cellules vitellaires sur toute la

surface interne de la membrane-enveloppe. C'est dans cette couche, et non pas dans cette membrane, que reposent les premiers éléments de l'embryon à l'intérieur de l'organe. L'ovule est collé par l'endroit du germe à l'intérieur de la matrice. Les bandes primitives ne sont qu'une gouttière. L'auteur considère comme les premiers rudiments du système nerveux les bourrelets sur les bords de cette gouttière, mais il ne démontre pas que ce n'est absolument que cela. Le *stratum intermedium* se présente de même que chez les Oiseaux. La troisième couche forme le feuillet albumineux, qui, vers la fin du développement, constitue ce qu'on a nommé l'épithélium de l'intestin. La membrane ovulaire extérieure, la *zona pellucida*, disparaît entièrement; la membrane-enveloppe elle-même envoie par des productions cellulaires des villosités, et, par conséquent, le chorion provient de la membrane-enveloppe, et non pas d'une membrane ovulaire provenant de l'ovaire. Les villosités croissent dans les cavités de la caduque. L'identité du chorion avec la membrane-enveloppe des animaux qui déposent des œufs résulte, suivant l'auteur, de ce que, lors de la clôture du système central nerveux, une partie de cette membrane est détachée avec lui. La formation de tout le système animal a lieu du reste comme chez les Oiseaux, avec participation du *stratum intermedium*, et c'est encore de la même manière que se constitue le système des vaisseaux sanguins. C'est par la disparition des plissements de l'amnios que la membrane enveloppe est soulevée sur l'embryon, et qu'elle en est séparée complétement par la clôture de l'amnios, ce qui la transforme de nouveau en un sac qui paraît identique à l'enveloppe séreuse des embryons des Oiseaux.

L'allantoïde existe chez les Mammifères avant les corps de Wolff, d'abord sous forme de deux cônes plats s'élevant sur le *stratum intermedium*, et qui croissent simultanément. L'allantoïde se transforme chez les Lapins et le Cochon-d'Inde en placenta, sans passer par la forme de vésicule. Ses villosités croissent dans les villosités creuses de la membrane-enveloppe. Chez les Rongeurs, la partie périphérique du *stratum intermedium* se constitue pendant toute la période de son développement sans se clore en une vésicule ombilicale qui est bien plus probablement complétée par la membrane-enveloppe. La caduque est une structure membrano-albumineuse qui, de plus, est recouverte d'un épithélium. Jusqu'au sixième jour c'est encore un organisme vésiculeux simple composé de cellules accolées; puis se montrent en vingt-quatre à trente heures les éléments basiques de l'embryon animal jusqu'à l'établissement des caractères généraux d'une organisation animale, mais non pas encore spécifiée. Tous les organes principaux sont formés du neuvième au dixième jour.

Ces deux mémoires se complètent et se vérifient, comme on voit, l'un l'autre, et le rapporteur s'attache à faire voir ce qui manque dans tous deux pour éclaircir complétement la question du développement de l'œuf chez les Mammifères. Toutefois, comme le travail de chacun des concurrents est d'un mérite supérieur, et résout en grande partie cette question, la classe a été d'avis d'accorder à chacun d'eux la valeur entière du prix.

Le nom de l'auteur du mémoire avec l'épigraphe en latin est M. T. L. W. Bischoff, professeur de médecine à l'université de Heidelberg; celui du mémoire avec l'épigraphe en grec est M. K. L. Reichert, professeur à l'université de Berlin.

— Dans la séance du 14, M. Crelle a entretenu l'Académie de quelques perfectionnements qu'il croit possible d'apporter au système actuel des chemins de fer.

L'auteur, après avoir fait l'historique des chemins de fer, et avoir rappelé quelques-uns des accidents les plus funestes auquel ce mode de transport a donné lieu, pense que ce n'est pas une raison pour les condamner, et qu'il serait bien plus sage de les perfectionner pour en rendre l'usage plus sûr et moins dangereux. Pour arriver à ce but il conseille d'augmenter la force de résistance des essieux des locomotives, et indique des dispositions pour éviter les suites de leur rupture. Il blâme la fermeture des portes des wagons, indique des moyens pour que ces voitures ne puissent prendre feu en cas d'accident. Il enseigne comment on pourrait donner à la voie en fer plus de stabilité et de permanence dans ses formes primitives, construire des voitures où le centre de gravité serait beaucoup abaissé, et voudrait que ces voitures fussent en général plus petites et bien plus légères. Tous ces points sont discutés avec soin dans le mémoire dont l'extrait seul est trop considérable pour trouver place dans nos colonnes.

BULLETIN SCIENTIFIQUE.

PHYSIQUE. — *État cristallin et propriétés optiques de la glace, par une fusion lente*; par M. A SCHMIDT, professeur à l'université d'Iéna.

Les données que nous possédons sur la forme cristalline de la glace sont encore si incomplètes et incertaines qu'on ignore même à quel système ses cristaux appartiennent. C'est ce qui donnera de l'intérêt aux observations qui vont être décrites.

« L'hiver dernier, dit M. Schmidt, la Saale ayant gelé profondément, cette rivière est restée couverte de glace jusqu'au milieu de janvier. Mais, à cette époque, la température s'éleva si subitement que la couche de glace de la Saale au-dessus et au-dessous d'Iéna se rompit tout à coup sur une étendue considérable, s'amoncela, et produisit une inondation des parties basses du terrain. Après que les eaux se furent écoulées par la débâcle, le 17 janvier, il resta de grosses masses de glace en quantité considérable sur les terres inondées qui, par suite de l'abaissement de la température maximum au dessous de 0°, dès le 20 janvier, subsistèrent jusqu'en mars. A dater du 12 février, le maximum de température commença à s'élever au-dessus de 0°. La glace se fondit alors avec lenteur et en changeant de structure mécanique d'une manière fort remarquable. D'abord on aperçut sur les faces des masses exposées au soleil des fissures qui, à partir des bords, s'étendaient réticulairement sur toutes ces faces et se prolongeaient à l'intérieur. Au commencement on ne remarqua aucune régularité dans les dessins, dont les mailles avaient des grandeurs très-variées, qui se divisèrent avec le temps en plus petites. Mais à mesure que la fusion fit des progrès, les fissures se creusèrent en sillons profonds, qui embrassaient des masses plus ou moins régulières de glace. Les sillons se formaient verticalement à partir de la surface en se prolongeant à l'intérieur, de sorte que les masses se transformèrent en une agrégation de colonnes longues, minces et rhomboïdales, qui, sur les bords, commencèrent à tomber les unes sur les autres. Ces colonnes avaient des faces rugueuses, et les plus petites de ces faces, qui se trouvaient à l'origine à la surface des masses, étaient rayées profondément en ligne droite, et parallèlement à l'une des arêtes; les faces latérales avaient un aspect arrondi, avec cannelures courbes, et étaient inclinées les unes sur les autres de 105° à 115° et de 75° à 65°; une mesure plus exacte n'a pas été possible, à cause de la convexité et de l'aspect rugueux de ces faces. La cassure en travers de ces colonnes, c'est-à-dire parallèlement avec les surfaces supérieures des masses, était conchoïde et unie parallèlement avec les faces latérales, on observait des traces d'un clivage indiqué déjà par les raies des faces des extrémités.

« Ainsi donc les formes de la glace constatées par la désagrégation ont un caractère tout rhomboédrique. Si on enlève les faces latérales des prismes suffisamment épais, et qu'on place ensuite ceux-ci dans un instrument de polarisation, de façon que les arêtes, aux angles obtus, se présentent un peu obliquement, et presque à angle droit, sur la direction des rayons polarisés, et qu'on applique l'œil, on apercevra par l'analyse linéaire les anneaux concentriques connus, avec les bras à angle droit de la croix. Les anneaux sont toutefois très-dilatés; on ne les aperçoit ordinairement qu'en partie, et ce n'est que pour les prismes épais de $\frac{3}{4}$ de pouce qu'on voit plusieurs anneaux dans le champ de la vision; encore l'espace occupé par le premier de ces anneaux est-il si étendu qu'à l'œil tout le système des anneaux, qui a tout au plus $\frac{1}{4}$ de pouce d'épaisseur avec les lames de spath calcaire, tail-

lées perpendiculairement à leur axe optique, s'y trouvait renfermé tout entier. Cette observation peut servir de mesure, quoique ce ne soit qu'une approximation, car les masses éprouvées ne permettaient pas une plus grande exactitude, leurs faces plates n'étant pas assez unies et parallèles pour donner plus de précision aux observations. Quand on donne au prisme de glace une position telle que les faces plates soient coupées presque à angle droit par les rayons polarisés, on remarque, ainsi que la théorie l'exige, des bandes larges colorées. Ces bandes, à cause de la grande dilatation du champ de la vision, ne paraissent pas parfaitement parallèles les unes aux autres, mais semblent être vers le milieu courbées en dehors et former ainsi une sorte de gerbe. Dans le premier cas, les rayons polarisés marchent parallèlement dans le cristal avec l'axe rhomboédrique ou optique, tandis que dans le second ils font dans leur marche avec ceux-ci un angle de 45°. Les phénomènes, dans ce second cas, ne peuvent, du reste, devenir apparents que par une force très-faible de double réfringence. Si, dans le premier, on pose une paillette de mica à polarisation circulaire sur le chemin des rayons polarisés, les anneaux se rangent suivant une disposition inverse de celle qu'on observe avec les paillettes de spath calcaire. La double réfraction de la glace doit donc être positive.

« La position des prismes qu'on vient de décrire est inclinée du reste un peu sur la surface de la glace, puisque plusieurs prismes forment une espèce de gerbe rayonnante et convergente. Il n'y a que fort peu de cas où l'on ait rencontré un autre mode de désagrégation que celui décrit, dont je n'ai pu toutefois comparer, à cause de l'imperfection des échantillons observés, les caractères avec ceux des autres. Lorsque des plaques de glace s'étaient formées successivement par plusieurs couches, les prismes se montraient à la surface-enveloppe des couches. Enfin il ne s'est fondu que très-peu de glace pour la manifestation du phénomène décrit. Les morceaux isolés commençaient à devenir opaques et s'arrondissaient; puis on voyait apparaître, à l'intérieur, de petites paillettes, desquelles partaient des cavités filiformes. »

D'après l'ensemble de ces faits, on doit se demander si la structure bacillaire de la glace constitue la forme originaire des cristaux de glace lors de la gelée, ou si elle se produit par une fusion lente. (Trad. des *Poggend. Annalen*, 1842 t. 55, p. 472, etc.)

CHRONIQUE.

L'apparition d'insectes diptères en grand nombre est, dans certaines localités et à certaines époques, un sujet d'observations fréquentes. Ainsi aux environs de Lough-Neagh, des myriades de *Culicidæ, Tipulidæ* et *Ephemeridæ* ont été signalées plusieurs fois, et M. Haliday rapporte que le *Culex detritus* s'élève au-dessus des arbres en colonnes qui offrent l'apparence de fumée au-dessus des cheminées. Dans les Transactions Philosophiques, 1767, il est dit qu'en 1736 le Moucheron commun (*Culex pipiens*) s'éleva en l'air, au-dessus de la cathédrale de Salisbury, en colonnes ressemblant tellement à de la fumée que parmi le peuple on crut généralement que la cathédrale était en feu. A Norwich, en 1813, le même phénomène eut lieu et causa la même alarme. A Oxford, en 1766, un peu avant le coucher du soleil, on vit six colonnes de fumée monter des branches d'un pommier, les unes en direction perpendiculaire, les autres en direction oblique, jusqu'à la hauteur de 50 ou 60 pieds. — Nous apprenons qu'un phénomène de même nature a été observé l'été dernier, pendant plusieurs jours consécutifs, à Belfast. Partout où existaient des arbres, on les voyait surmontés de colonnes d'insectes qui commençaient à apparaître un peu avant sept heures du soir, et diminuaient en nombre avec le coucher du soleil, jusque vers les neuf heures, où ils disparaissaient complètement. Des observateurs exacts les ont examinés avec soin, particulièrement dans la soirée du 11 juin. Voici ce que rapporte à ce sujet M. R. Patterson. « Les insectes apparaissaient au-dessus des arbres en colonnes, dont la teinte variait, suivant la plus ou moins grande densité de la masse, depuis celle d'une vapeur blanchâtre à celle d'une fumée noire. On aurait pu les prendre pour quelques bouffées de fumée sombre, si ce n'eût été leur uniformité constante d'épaisseur et leur gracieuse et facile ondulation. Les insectes voltigeaient confusément sans présenter aucune de ces figures que les moucherons présentent fréquemment sur les étangs. Le mouvement de leurs ailes faisait naître un bruissement particulier qui n'était pas sans mélodie, ressemblant assez au son lointain de la machine d'un moulin à fil, mais plus varié. Ces colonnes s'élevaient perpendiculairement à la hauteur de 30 à 60 pieds, et dans quelques cas jusqu'à 80 pieds. On les voyait également sur toute espèce d'arbres, et elles étaient en nombre tel que plus de 200 à 300 étaient visibles en même temps. Ce spectacle était des plus variés et des plus intéressants. Quelques individus se rapportaient à l'*Erioptera trivialis* (Hoffmansegg), d'autres au *Chironomus testaceus* (Macquart). Plus de cent échantillons de cet insecte n'ont montré qu'une seule femelle. »

— Des masses énormes de glaces ont été observées dans l'océan Atlantique, en quantité considérable, pendant le printemps de 1841. Voici à ce sujet quelques renseignements sur l'exactitude desquels on peut compter.

Au printemps de 1841, le bâtiment *le Gladiator*, de New-Yorck, a rencontré, par 44° ½ de latitude nord et 49° ½ de longitude ouest, un si grand nombre de masses de glaces que, du pont, on en a compté jusqu'à vingt-deux, et de la dunette jusqu'à cinquante-cinq flottant en même temps. La plupart de ces masses avaient au moins deux milles anglais de tour, et une hauteur de 400 pieds ; il paraîtrait que plus avant on a trouvé des colosses encore plus considérables. — Hosken, capitaine du bâtiment à vapeur *le Great-Western*, a eu à lutter, le 18 ou le 19 avril, au sud-est du banc de Terre-Neuve, entre 42° et 43° lat. nord et 48° 50' et 40° 50' de long. ouest de Greenwich, contre une masse de glace qui avait plus de 100 milles d'étendue. Tous les bords de ce vaste champ compacte de glace étaient entourés de blocs isolés et de montagnes de glace, au milieu desquels le bâtiment à vapeur a suivi une marche sinueuse; beaucoup de ces masses s'élevaient jusqu'à 70 à 100 pieds de hauteur; la plus grande avait ¾ de mille de longueur; on voyait flotter en même temps plus de trois cents de ces montagnes. Ce champ de glace compacte avait une épaisseur de 2 à 4 ½ pieds, et s'élevait de ½ à 1 pied au-dessus des eaux. En s'approchant de ces masses la température de l'eau descendait à 25° F., celle de l'air étant à 28°. — A la fin de juin, vers le 28, le bâtiment *le Britannia*, de la marine des États-Unis, a vu s'approcher de lui, par 46° 55' lat. nord et 47° 50' long. ouest de Greenwich, une masse de glace de 275 à 300 pieds de hauteur. — Le vaisseau américain *le William-Browne*, faisant route de Liverpool pour Philadelphie avec soixante-quatre individus à bord, la plupart émigrants irlandais, a découvert, le 19 avril, par 43° 40' lat. nord et 43° 39' long. de Greenwich, un champ de glace, et en éprouva un choc si violent qu'il commença à sombrer. Trente et une personnes coulèrent à fond avec le navire; les trente-trois autres parvinrent à se jeter dans des bateaux, parmi lesquelles seize furent jetées à la mer, de crainte de famine, jusqu'à ce qu'enfin le bâtiment *le Croissant*, qui avait aperçu les signaux de détresse, vint au secours de ces malheureux. — A ces faits tout récents on peut en ajouter d'autres plus anciens. Ainsi, il y a quelques années, au milieu de décembre, le brick *les Deux-Louises*, qui faisait route de Gibraltar pour Terceire, rencontra, à un jour de marche de cette dernière île, et par 32° de lat. nord, une île de glace qu'il considéra d'abord comme un cône volcanique nouvellement soulevé, mais sur les flancs duquel on trouva bientôt les débris d'un bâtiment pris dans la glace, et qu'à sa forme on reconnut pour un bâtiment norvégien, mais que l'équipage avait abandonné depuis longtemps. — Ainsi encore, dans l'été de 1818, on a rencontré une montagne flottante de glace jusque sur la côte de Cuba, par 22° de lat. nord.

— Deux lettres de M. Schomburgk à la Société géographique de Londres nous apprennent qu'il a exploré la rivière de Takutu jusqu'à sa source, à environ 1° 45' de latitude nord. Le Takutu est tributaire du Rio Branco dans lequel il il se déverse à San Joachim, et sa source est tellement loin vers l'est que M. Schomburgk a pu arriver jusqu'aux montagnes Wanguwai et Amucu, près de la jonction du Yuawauri avec l'Essequibo. Les hautes montagnes dans le voisinage du Takutu supérieur n'ont pas moins de 5000 pieds. Toutes sont granitiques avec des masses de quarz ; mais on n'a pas rencontré de roches ignées. M. Schomburgk a fait des observations sur l'intensité magnétique à Waraputa, à Pisara, et près des sources du Tataku, etc.

SOMMAIRE du N° 467.

Le Propriétaire, Rédacteur en chef, EUGÈNE ARNOULT.

PARIS. — Imprimerie d'A. RENÉ et Comp., rue de Seine, 32.

10ᴱ ANNÉE.

BUREAUX A PARIS,
Rue Guénégaud, 19.

DIRECTEUR :
M. EUGÈNE ARNOULT.

Ce journal se compose de deux Sections distinctes, auxquelles on peut s'abonner séparément.
La 1re Section traite des Sciences proprement dites et de leurs applications : Mathématiques, Astronomie, Physique, Chimie, Zoologie, Botanique, Géologie, etc. — Elle paraît tous les Jeudis par numéros de 8 à 12 pages ou de 16 à 24 colonnes.
La 2e Section traite des Sciences historiques, archéologiques et philosophiques : Archéologie, Ethnographie, Philologie, Économie politique, etc. — Elle paraît le 1er de chaque mois par numéros de 16 à 20 pages ou de 32 à 40 colonnes.
Chaque Section forme par an un volume suivi de tables.

L'Institut,

JOURNAL UNIVERSEL DES SCIENCES
ET DES SOCIÉTÉS SAVANTES
EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER.

1ère SECTION.

Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

Nº 468.
15 Décemb. 1842.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL.

	Paris.	Dept.	Etrang.
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section..	20	22	24
Ensemble..	40	45	50

PRIX DES COLLECTIONS.
1re Section,
Fondée en l'année 1833.
1833-1841, 9 vol. . 108 f.
Toute année séparée. 12
2e Section,
Fondée en l'année 1836.
1836-1841, 6 vol. . 48
Toute année séparée. 8
Pour les Dép. et pour l'Etr., les frais de port sont en sus, savoir : 3 ou 6 fr. par vol. de la 1re Section, et 2 ou 4 fr. par v. de la 2e Section.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 12 décembre 1842. — Vice-présidence de M. DUMAS.

SÉANCE PUBLIQUE. — Dans le comité secret qui a suivi la séance dernière, l'Académie a décidé que la séance publique aurait lieu le 19 de ce mois.

NOMINATIONS. — Aujourd'hui, les commissions suivantes ont été nommées : 1° Pour le prix relatif aux arts insalubres : MM. Dumas, Thénard, Pelouze, Payen, Darcet ;

2° Pour le prix de mécanique, MM. Poncelet, Coriolis, Piobert, Dupin et Séguier ;

2° Pour le prix de statistique, MM. Dupin, Mathieu, Pouillet, Gasparin et Francœur.

Lectures.

STATISTIQUE. — M. de Montferrand lit un travail intitulé : *Remarques sur les lois générales de la population, découvertes par M. Pouillet.*

PHYSIQUE MATHÉMATIQUE. — M. Cauchy donne lecture d'un mémoire sur les lois de la dispersion plane et de la dispersion circulaire, dans les milieux isophanes.

CHIMIE INORGANIQUE. — M. Frémy communique la suite des recherches qu'il a entreprises sur les acides métalliques. Nos lecteurs se rappellent que, dans un premier travail, M. Frémy a fait connaître un nouveau composé d'oxygène et de fer, auquel il a assigné le nom d'*acide ferrique ;* le second mémoire de ce chimiste a été consacré à l'*acide stannique ;* aujourd'hui il appelle l'attention de l'Académie sur les oxydes d'aluminium, de zinc, de plomb, d'étain et de bismuth.

Les nouvelles observations de M. Frémy confirment le principe qu'il avait précédemment démontré pour l'acide stannique, savoir : que les oxydes métalliques ne prennent les propriétés électro-négatives qu'autant qu'ils sont combinés à l'eau ; ils les perdent en devenant anhydres ; leur capacité de saturation augmente d'ailleurs avec les proportions d'eau contenues.

L'auteur a réussi à obtenir un *aluminate de potasse* cristallisé. Ce sel est formé d'un équivalent d'alumine uni à un équivalent de potasse ; il retient deux équivalents d'eau. Il résulte de cette composition que, dans les aluminates neutres, l'oxygène de l'acide est triple de celui de la base.

Les *zincates* sont ordinairement déliquescents ; néanmoins, si l'on traite la solution d'oxyde de zinc dans la potasse par un peu d'alcool, on obtient de longues aiguilles de *bizincate*, que l'eau décompose en potasse et en oxyde de zinc anhydre.

On sait que les chimistes ne sont pas d'accord sur la nature du précipité qui prend naissance au sein des dissolutions de *protoxyde d'étain* dans la potasse ; les uns le regardent comme formé de protoxyde d'étain ; pour les autres, l'étain est à l'état métallique. M. Frémy a reconnu que, si l'on emploie comme dissolvant une faible proportion d'alcali, et que l'on concentre la liqueur dans le vide, il se précipitera de l'oxyde d'étain anhydre ; mais si l'alcali est en grand excès et l'évaporation rapide, le protoxyde se changera en acide stannique, qui s'unira à l'alcali, et en étain, qui se déposera.

Lorsque l'on fait bouillir le protoxyde d'étain hydraté avec une quantité de potasse insuffisante pour en opérer la dissolution, il vient un moment où ce protoxyde perd subitement son eau, et se change en cristaux durs, brillants et noirs ; ces cristaux, chauffés dans un tube à 200°, font entendre une crépitation, et se métamorphosent en cristaux, olivâtres, semblables à ceux qu'on obtient par la méthode de M. Gay-Lussac ; on sait que cette méthode consiste à faire bouillir le proto-chlorure d'étain avec un excès d'ammoniaque.

DOCUMENTS BIOGRAPHIQUES. — REVUE RÉTROSPECTIVE.

Notice sur la vie et les ouvrages de LAGRANGE, par DELAMBRE.

Suite. — Voir le nº 467.

L'Académie des Sciences de Paris avait proposé, pour le sujet d'un prix, la théorie de la libration de la lune ; c'est-à-dire qu'elle demandait la cause qui fait que la lune, en tournant autour de la terre, lui montre cependant toujours la même face, à la réserve de quelques variations observées par les astronomes, et dont Cassini Ier avait fort bien expliqué le mécanisme. Il s'agissait de calculer tous ces phénomènes, et de les déduire analytiquement du principe de la gravitation universelle. Un pareil choix était un appel au génie de Lagrange, une occasion qui lui était fournie d'appliquer ses principes et ses découvertes analytiques. L'attente de d'Alembert ne fut point trompée ; la pièce de Lagrange est un de ses plus beaux titres de gloire ; on y voit les premiers développements de ses idées et le germe de la Mécanique analytique. D'Alembert lui écrivait : « J'ai lu, avec autant de plaisir que de fruit, votre belle pièce sur la libration, si digne du prix qu'elle a remporté. »

Ce succès inspira à l'Académie la confiance de proposer la théorie des satellites de Jupiter. Euler, Clairaut et d'Alembert s'étaient exercés sur le problème des trois corps, à l'occasion des mouvements de la lune. Bailly appliquait alors la théorie de Clairaut au problème des satellites, elle le conduisait à des résultats déjà fort intéressants. Mais cette théorie était insuffisante ; la terre n'a qu'une lune ; Jupiter en a quatre, qui doivent continuellement se troubler et se déranger réciproquement dans leurs marches. Le problème était celui des six corps, le soleil, Jupiter et les quatre lunes. Lagrange attaqua de front la difficulté, en triompha heureusement, démontra la cause des inégalités observées par les astronomes, en indiqua quelques autres, trop faibles pour avoir été démêlées par les observations. La brièveté du temps fixé pour le concours, l'immensité des calculs, soit analytiques, soit numériques, ne permit pas que la matière fût entièrement épuisée dans un premier mémoire : l'auteur en avertit lui-même, promettant des recherches ultérieures, auxquelles d'autres travaux, plus de son goût peut-être, l'empêchèrent toujours de se livrer. Vingt-quatre ans après, M. Laplace reprit cette théorie difficile, y fit des découvertes intéressantes qui la complétèrent et mirent les astronomes en état de bannir tout empirisme de leurs tables.

Vers le même temps, un problème d'un tout autre genre attirait l'attention de M. Lagrange. Fermat, l'un des plus grands géomètres de la France et de son temps, avait laissé sur les propriétés des nombres des théorèmes extrêmement remarquables, auxquels peut-être il était arrivé par voie d'induction, mais dont il avait promis des démonstrations qu'on n'a point trouvées à sa mort, soit qu'il les eût supprimées comme insuffisantes, soit pour toute

M. Frémy a obtenu le même protoxyde sous un troisième état, en faisant évaporer une solution faible de sel ammoniac, tenant en suspension le protoxyde d'étain hydraté; au moment où le sel se précipite, l'oxyde devient rouge vermillon; sous cette nouvelle forme, il suffit d'un frottement dur pour l'amener à l'état d'oxyde olivâtre.

Enfin, quelques secondes d'ébullition de ce même hydrate au sein d'une solution concentrée de chlorure de potassium ou d'hydrochlorate d'ammoniaque suffisent pour le ramener à l'état anhydre.

Des phénomènes analogues se produisent avec l'hydrate d'*oxyde de bismuth*: quand on le fait bouillir avec une solution alcaline, on obtient des aiguilles jaunes et brillantes d'oxyde anhydre. Chauffé avec la soude, l'oxyde de bismuth donne naissance à un *bismuthate* qui, soumis à l'ébullition avec un excès de soude, donne un précipité puce de *peroxyde de bismuth*, parfaitement indécomposable par des lavages à l'acide nitrique concentré. Cet oxyde a pour formule $Bi^2 O^4$, le protoxyde étant $Bi^2 O^3$. Ces résultats s'accordent parfaitement avec les expériences de M. Jacquelain, et avec les travaux de M. Regnault sur la chaleur spécifique du bismuth.

Le *protoxyde de plomb* forme, avec quelques bases, des composés cristallisables; mais il se déshydrate facilement sous l'influence des alcalis: il suffit de le faire bouillir avec une faible proportion, insuffisante pour le dissoudre; l'oxyde cristallin qui se dépose est identique avec celui que M. Payen a obtenu au moyen de l'acétate de plomb et de l'ammoniaque. Comme lui, il change de couleur par l'action d'une température élevée, ou même du frottement sur des corps durs.

Les solutions de protoxyde de plomb dans les alcalis, soumises à l'évaporation, donnent des cristaux qui se distinguent des précédents par leur grande solubilité dans les solutions alcalines étendues. Ce sont des *plombites*; et, sous le nom de *plombates*, on désignera les composés définis et cristallisables résultant de l'union avec les bases du *peroxyde de plomb* puce, ou acide *plombique*. La préparation des plombates est fort simple; on obtient ceux de soude ou de potasse, en chauffant ces alcalis avec le peroxyde de plomb dans un creuset d'argent, lessivant par l'eau, et évaporant la dissolution pour la faire cristalliser. On peut aussi se servir de protoxyde de plomb et d'alcali: celui-ci se change en peroxyde et revient à son état primitif d'oxigénation en cédant au protoxyde de plomb l'oxygène qu'il avait absorbé.

Ces plombates alcalins cristallisent très-bien au sein d'une solution alcaline, tandis que l'eau pure en opère la décomposition.

Les autres plombates se préparent de la même manière, c'est-à-dire par calcination à l'air d'un mélange d'oxyde métallique et de protoxyde de plomb; il résulte de là que le minium est un véritable *plombate de protoxyde de plomb*. Ce composé rentre, comme on le voit, dans la série de ceux qui résultent de l'union d'un acide avec un oxyde d'un même radical métallique, tels que le chromate de chrome, et le tungstate de tungstène.

Correspondance.

Photographie. — M. Claudet envoie quelques portraits remarquables sous plus d'un rapport. En premier lieu, l'auteur a eu l'idée de placer derrière le modèle, à une certaine distance, des tableaux qui, venant à se reproduire avec la personne, donnent une perspective d'un effet très-avantageux; mais, en outre, on a pu appliquer des couleurs au pinceau sur l'épreuve fixée par le chlorure d'or.

Afin d'opérer à coup sûr, M. Claudet passe au mercure pendant l'exposition à la chambre noire; pour cela il a fait pratiquer deux ouvertures latérales à l'appareil: l'une est munie d'un verre jaune qui laisse passer les rayons appelés *continuateurs* par M. Edmond Becquerel; elle éclaire par conséquent la plaque. On suit les progrès de l'opération en regardant par l'autre ouverture, et on peut l'arrêter lorsqu'on juge que l'épreuve a un degré convenable de vigueur et de netteté.

Enfin, M. Claudet a reconnu qu'il était plus avantageux de passer au mercure à la température ordinaire, lorsque cette opération s'exécute à part; à + 10°, il faut que la plaque reste exposée pendant deux heures à la vapeur mercurielle; quinze minutes suffiraient si l'on opérait dans le vide à cette même température.

Astronomie.: *Étoiles variables.* — M. Argelander, de Bonn, annonce que, dans le cours de ses observations sur les étoiles variables, il a trouvé pour Algol une diminution successive de la période dont la probabilité est assez considérable.

Comète de 1842. M. Valz écrit de Marseille qu'il a observé la comète découverte par M. Laugier; sa dernière observation date du 26 novembre; les jours suivants furent couverts jusqu'au 1er décembre; à cette époque l'astre avait cessé d'être visible.

Météorologie: *Étoiles filantes.* — On avait cru, d'après le petit nombre d'étoiles filantes observées cette année à Paris dans les nuits du 11 et du 12 novembre, que la loi relative à l'apparition périodique de ces météores offrirait une exception. M. Gaudin pense que cette conclusion est inexacte; il a continué à observer le ciel pendant les nuits du 13 et du 14, et il en a vu durant cette dernière une quantité inusitée.

M. Colla à Parme et M. Passerini à Guastalla ont vu une grande abondance de ces étoiles dans la nuit du 11 au 12 novembre, principalement dans Orion, le Taureau et les constellations voisines.

M. Marcel de Serres en a également observé à Montpellier, les 7, 8, 9, 10 et 11 novembre; elles étaient plus nombreuses dans la nuit du 10 au 11. De 9 à 10 heures du soir cet observateur en a compté vingt-cinq dans un tiers du ciel environ; elles se dirigeaient du nord au sud, et quelques-unes avaient un éclat plus vif que Jupiter.

---

autre cause difficile à imaginer. Ces théorèmes, au reste, pourraient paraître plus curieux qu'utiles; mais on sait que la difficulté est un attrait pour tous les hommes, et surtout pour les géomètres. Sans un pareil motif, croit-on qu'ils eussent mis tant d'importance aux problèmes de la brachystochrone, des isopérimètres et des trajectoires orthogonales? Non sans doute; ils voulaient créer la science du calcul, inventer ou perfectionner des méthodes qui ne pouvaient manquer de trouver un jour des applications utiles; dans cette vue ils s'attachaient à la première question qui exigeait des ressources nouvelles. Ce fut pour eux une bien bonne fortune que le système du monde découvert par Newton. Jamais l'analyse transcendante ne pouvait trouver un sujet plus digne et plus riche. Quelques progrès qu'on y fasse, le premier inventeur conservera son rang. Aussi M. Lagrange, qui le citait souvent comme le plus grand génie qui eût jamais existé, ajoutait-il aussitôt, *et le plus heureux: on ne trouve pas tous les jours un système du monde à établir.* Il a fallu cent ans de travaux et de découvertes pour élever l'édifice dont Newton avait posé les fondements; mais on lui tient compte de tout, et l'on suppose qu'il a parcouru en entier la carrière où il a fait les premiers pas.

Beaucoup de géomètres sans doute s'étaient exercés sur les théorèmes de Fermat; aucun n'avait réussi. Euler seul avait pénétré dans cette route difficile, où se sont depuis signalés M. Legendre et M. Gauss. M. Lagrange, en démontrant ou rectifiant quelques aperçus d'Euler, résolut un problème qui paraît la clef de tous les autres, et dont il fit découler un résultat utile, c'est-à-dire la résolution complète des équations du second degré à deux inconnues qui doivent être des nombres entiers.

Ce mémoire, imprimé comme les précédents parmi ceux de l'Académie de Turin, est cependant daté de Berlin, le 20 septembre 1768. Cette date nous indique un des événements si peu nombreux qui ont fait que la vie de M. Lagrange n'est pas toute dans ses ouvrages.

Le séjour de Turin ne lui plaisait guères. Il n'y voyait alors personne qui cultivât les mathématiques avec quelque succès; il était impatient de voir les savants de Paris, avec lesquels il était en correspondance. M. de Caraccioli, avec qui il vivait dans la plus grande intimité, venait d'être nommé à l'ambassade de Londres, et devait passer par Paris, où même il projetait de faire quelque séjour. Il proposa ce voyage à M. Lagrange, qui y consentit avec joie, et fut accueilli, comme il avait droit de s'y attendre, par d'Alembert, Clairaut, Condorcet, Fontaine, Nollet, Marie et autres savants. Tombé dangereusement malade à la suite d'un dîner où Nollet ne lui avait fait servir que des mets préparés à l'italienne, il ne put suivre à Londres son ami, qui reçut inopinément l'ordre de se rendre à son poste, et fut obligé de le laisser dans un hôtel garni, aux soins d'un homme de confiance chargé de pourvoir à tout.

Cet incident changea ses projets; il ne songea plus qu'à retourner à Turin. Il s'y livrait aux mathématiques avec une nouvelle ardeur, quand il appr

Aurores boréales. — M. Marcel de Serres donne aussi quelques détails relatifs à une magnifique aurore boréale qui s'est montrée le 7 octobre dernier, une demi-heure après le coucher du soleil. Elle occupait tout le nord de l'horizon et s'étendait vers l'ouest. Elle consistait en une bande d'une nuance pourpre resplendissante, d'où partaient d'autres bandes éclatantes qui s'élevaient considérablement vers le zénith. Rapidement développée, elle a diminué avec lenteur et a duré environ une demi-heure en totalité. Il semble qu'elle a devancé et remplacé celles qui se montrent ordinairement du 12 au 28 octobre. Le même soir, de nombreuses étoiles filantes ont parcouru le ciel de l'est à l'ouest, pendant une partie de la nuit.

A Parme, M. Colla a observé des traces d'aurore boréale, de 7h à 8h du soir, le 16 octobre : elle s'est accompagnée de perturbations magnétiques.

Les 17 et 18 du même mois, M. Wartmann avait fait à Genève des observations semblables.

Enfin M. Arago annonce qu'une aurore boréale, sur laquelle il communiquera prochainement des détails, a été vue et étudiée à Paris le 24 novembre dernier.

Aérolithe. M. Vuillemin écrit qu'une pierre météorique est tombée à 2 kilomètres d'Epinal, le 5 décembre.

Observations météorologiques. M. Fabre, nommé directeur du collége général de Pulo-Pinang (Haute-Asie), se met à la disposition de l'Académie pour l'exécution, dans cette résidence, de recherches d'astronomie, de physique et de météorologie.

M. Fabre annonce l'envoi d'observations météorologiques recueillies à Spring-Hill, près Mobile, dans l'Alabama.

Médecine et chirurgie. — M. Guillon adresse une note relative à un procédé d'opération d'hypospadias.

M. Morisset écrit qu'il a employé avec succès l'écorce de chêne dans le traitement de l'hydrocèle.

M. Feldmann, de Munich, transmet un mémoire sur la *kératoplastie.* Nous en avons parlé dans notre numéro du 3 novembre.

Technologie : *Teinture.* — M. Rouget de Lisle rappelle que plusieurs auteurs, tant anciens que modernes, avaient établi avant M. Bizio, de Venise, que la pourpre des Romains était fournie par des coquillages appartenant au genre *Murex.* Il cite, à ce sujet, plusieurs passages de Vitruve et de Pline, un mémoire lu à l'Académie en novembre 1736 par Jussieu, et l'opinion émise par Bancrofft, qui dit positivement qu'on trouve sur les côtes du Sommersetshire et du pays de Galles des buccins dont on extrait une liqueur blanche, en ouvrant une veine située près de la tête ; les marques faites avec cette liqueur deviennent vertes, puis pourpres.

M. Rouget de Lisle ajoute que nos teintures sont supérieures à la pourpre tant vantée des anciens, dont la plus belle, au rapport de Pline, avait *la couleur noirâtre du sang coagulé.*

— M. Knab présente des tableaux de machines, destinés à l'enseignement, et exécutés par des procédés analogues à ceux que l'on suit dans la fabrication des papiers peints.

— M. de Ruolz dépose un paquet cacheté contenant des détails sur un nouveau sel d'argent, et sur l'application industrielle de combinaisons minérales inusitées ou chimiquement inconnues.

Après avoir entendu quelques autres communications et réclamations de peu d'intérêt, l'Académie se forme en comité secret à cinq heures moins un quart.

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE LONDRES.

Aperçu des progrès de la géologie pendant l'année 1841.

Suite du discours de M. Murchison. — Voy. le nos 459 et 466.

Travaux géologiques sur le continent.

Prusse. — « Ayant eu l'avantage d'avoir entre les mains quelques pages d'un ouvrage encore inédit de M. de Humboldt sur des parties éloignées de l'empire de Russie, je n'hésite pas à assurer qu'il répandra un nouvel éclat sur le nom de l'auteur et sur ceux de ses collaborateurs, MM. Rose et Ehrenberg. Il fera connaître le métaphorphisme des roches, l'origine et l'époque des filons et de l'alluvion aurifère de Sibérie, et montrera en même temps les sources d'où les nations civilisées de l'antiquité tiraient leurs métaux précieux.

« En corrigeant les erreurs qui se sont introduites dans nos cartes, concernant les directions des chaînes de montagnes de l'Asie centrale, M. de Humboldt nous expose, sur une grande échelle, la coïncidence frappante qui existe dans l'état de minéralisation des chaînes dirigées nord et sud, et établit d'une manière heureuse leur contraste avec les différents caractères des chaînes dirigées de l'est à l'ouest. Ces magnifiques généralisations, résultat d'une longue vie de recherches, sont d'une nature si variée et si étendue que, tout en y applaudissant, peu de nous sont en état d'apprécier toute l'étendue de leur portée sur les progrès de la science.

« En expliquant les motifs qui ont décidé le conseil à accorder la médaille de cette année à M. de Buch, je me suis étendu non-seulement sur ses anciens travaux géologiques, mais encore sur ses travaux paléontologiques récents, au nombre desquels il faut comprendre une monographie du genre *Productus.*

« M. Ehrenberg, par ses recherches microscopiques, fait tous les jours de nouvelles conquêtes dans le domaine du monde invisible, et M. Gustave Rose a écrit sur le métamorphisme des roches et la structure minérale de l'Oural avec une telle habileté que je devrai, dans une autre occasion, revenir sur ce sujet d'une manière toute spéciale. »

M. Murchison signale ensuite les cartes géologiques de diver-

---

que l'Académie de Berlin était menacée de perdre Euler, qui songeait à retourner à Pétersbourg. d'Alembert parle de ce projet d'Euler dans une lettre à Voltaire, le 3 mars 1766. *J'en serais fâché*, ajoute-t-il; *c'est un homme peu amusant, mais un très-grand géomètre.* Peu importait à d'Alembert que l'*homme peu amusant* s'éloignât de Paris de 7 degrés vers le pôle; il pouvait lire les ouvrages du *grand géomètre* dans le recueil de Pétersbourg aussi bien que dans celui de Berlin. Ce qui fâchait d'Alembert, c'était la crainte de se voir appelé à le remplacer, et l'embarras de répondre à des offres qu'il était bien décidé à ne point accepter. Frédéric, en effet, proposa de nouveau à d'Alembert la place de président de son Académie, qu'il lui tenait en réserve depuis la mort de Maupertuis. D'Alembert lui suggéra l'idée de mettre Lagrange à la place d'Euler, et, si nous en croyons l'auteur de l'Histoire secrète de la cour de Berlin (tome II, p. 414), Euler avait déjà désigné Lagrange *comme le seul homme capable de marcher sur sa ligne.* En effet, il était naturel qu'Euler, qui voulait obtenir la permission de quitter Berlin, et d'Alembert, qui cherchait un prétexte pour n'y point aller, eussent tous deux, sans se rien communiquer, jeté les yeux sur l'homme le plus propre à entretenir cet éclat que les travaux d'Euler avaient répandu sur l'Académie de Prusse.

M. Lagrange fut agréé ; il reçut un traitement de 1500 écus de Prusse, environ 6000 francs de notre monnaie, avec le titre de directeur de l'Académie pour les sciences physico-mathématiques. On peut être étonné qu'Euler et Lagrange, mis successivement à la place de Maupertuis, n'aient obtenu que la moitié d'un héritage que le roi voulait donner tout entier à d'Alembert. C'est que ce prince qui, dans ses loisirs, cultivait la poésie et les arts, n'avait aucune idée des sciences, qu'il se croyait cependant obligé de protéger comme roi; c'est qu'il faisait au fond assez peu de cas de la géométrie, contre laquelle il envoyait trois pages de vers à d'Alembert même, qui différait de lui répondre jusqu'à la fin du siége de Schweidnitz, *par la raison que ce serait trop d'avoir à la fois l'Autriche et la géométrie sur les bras*; et qu'enfin, malgré l'immense réputation d'Euler, on voit, par sa correspondance avec Voltaire, que Frédéric ne le désignait que par la qualification de *son géomètre borgne, dont les oreilles ne sont pas faites pour sentir les délicatesses de la poésie.* Sur quoi Voltaire ajoute : *Nous sommes un petit nombre d'adeptes qui nous y connaissons, le reste est profane;* remarque plus spirituelle que juste, et qu'Euler, en parlant de la géométrie, aurait pu, avec tant d'avantage, rétorquer contre Voltaire et Frédéric. On voit bien que Voltaire, qui avait si dignement loué Newton, cherche en cet endroit à flatter Frédéric. Il entre par complaisance dans les idées du prince, qui ne voulait mettre à la tête de son Académie qu'un savant qui eût au moins quelques titres en littérature, dans la crainte qu'un géomètre ne mît pas assez d'intérêt à la direction des travaux littéraires, et qu'un littérateur ne fût encore plus déplacé à la tête d'une Société composée en partie de savants dont il n'entendrait pas même la langue :

ses parties des États prussiens, par M. Dechen, notamment celle des provinces rhénanes et celle de la Silésie.

M. Œynhausen, l'associé de M. Dechen, a dernièrement fait un forage de plus de 1000 pieds dans le lias près de Pyrmont, à la recherche des sources salées. M. Murchison fait à cette occasion les réflexions suivantes : « Ce fait doit nous conseiller une grande réserve quand nous estimons la plus grande épaisseur des formations. En Angleterre, le soin avec lequel M. de La Bèche emploie sa méthode d'apprécier l'épaisseur des dépôts nous donnera, je pense, des approximations assez précises, et j'ai appris de lui que quelques-unes des formations les plus anciennes (la formation carbonifère, par exemple), qui ont été accumulées dans des bassins, sont énormément plus épaisses qu'on ne l'avait supposé, tandis que celles qui, comme le *vieux grès rouge*, s'étendent sur de vastes espaces, sont loin d'avoir l'épaisseur qu'on leur avait assignée. Lorsqu'en effet nous considérons que tous les schistes et les grès n'étaient originairement que des vases bleues et noirâtres, ou des sables qui occupaient le fond des mers anciennes, il semble aussi difficile de préciser, par quelques observations générales, le maximum d'épaisseur de ces dépôts que de vouloir prononcer aujourd'hui sur le maximum de profondeur de l'Océan sans le secours des sondes de l'hydrographe. Il faudra donc que le sondeur et le géographe réunissent leurs observations pour que nous puissions parler avec précision des dimensions verticales des couches. »

Nord de l'Europe. — « N'ayant pas visité la Suède, la Norwège ni le Danemarck, continue M. Murchison, je ne suis pas en mesure de signaler les progrès de la géologie dans ces États ; mais je puis remarquer que la belle carte de Norwège par M. Keilhau n'a pas été accueillie avec toute l'attention qu'elle mérite, et nous pouvons être sûrs que les contrées étudiées par MM. Keilhau et Forchhammer ne resteront pas en arrière dans le mouvement progressif de la science.

« Quant à la Russie, je puis en parler avec quelque confiance, après les deux voyages que j'y ai faits. Nous avons réussi, mes compagnons et moi, à tracer, dans notre premier voyage, à travers les provinces septentrionales de la Russie, les mêmes divisions paléozoïques qui avaient été proposées pour types en Angleterre. Durant l'été nous avons étendu nos recherches à l'Ural, aux plaines de la Sibérie et aux steppes du sud ; nous avons ensuite relié l'ensemble de ces observations par une coupe transversale depuis la mer d'Azof jusqu'à la Baltique... »

France. — « La publication de la magnifique carte géologique de France, par MM. Elie de Beaumont et Dufrénoy, est un résultat dont les savants de tous pays doivent se féliciter. Commencée en 1827, cette carte eût paru cinq ou six ans plus tôt si elle n'avait été retardée par la gravure. Les parties reconnues par chaque auteur sont distinctes : la France était divisée par une ligne partant du Havre par Alençon, Avallon, Lyon et Marseille. La partie occidentale fut assignée à M. Dufrénoy, la partie orientale à M. de Beaumont ; mais chacun avait, en outre, la faculté d'étendre ses observations en dehors de ces limites de division, et même dans les contrées limitrophes de la France. Les auteurs poursuivirent séparément leurs recherches pendant plusieurs années ; mais, aussitôt qu'ils eurent établi leurs bases de classification, ils se réunirent pour étudier ensemble les points qui exigeaient un examen commun, et parvinrent ainsi à établir un parfait accord dans toutes les parties de leur grande entreprise. Depuis cinq ou six ans que le trait de la carte était terminé, les auteurs communiquaient leurs résultats à tout géologue qui demandait des renseignements, ainsi que je l'ai éprouvé moi-même dans mes voyages à Paris. En même temps ils acceptaient le tribut d'observations qu'on leur apportait dans le but d'atteindre à la perfection qu'ils ont obtenue.

« Désirant populariser la géologie en France et donner à leurs travaux la plus grande utilité, MM. de Beaumont et Dufrénoy ont publié, avec le premier volume d'explications qui accompagne la grande carte, une réduction sur une petite échelle, donnant une idée exacte de la disposition des masses minérales et facilitant l'intelligence des admirables mémoires descriptifs que *renferme* ce volume. On a souvent exprimé le désir de voir tous les géologues adopter une même méthode de coloration, de telle sorte qu'une carte géologique fût comme un livre écrit dans un langage universel. Cette idée est plus séduisante en théorie qu'elle n'est praticable. On doit regretter que les auteurs de la carte française n'aient pas adopté les couleurs normales employées dans la carte d'Angleterre, mais nous devons dire que leurs principes de coloration étaient décidés et mis en exécution longtemps avant la publication de M. Greenough. Ils ont bien fait de ne donner qu'une seule couleur à chacune des grandes divisions et de distinguer les subdivisions par des signes conventionnels, comme cela a été fait dans la carte de la région silurienne et dans celle d'Angleterre par M. Greenough. L'avantage de montrer ainsi les relations des diverses parties d'une même formation est maintenant généralement reconnue. Sous le titre modeste d'*Explication de la carte*, les auteurs publieront 3 volumes in-4° dont le premier a seul paru, et il suffit pour nous mettre à même d'attester que cet ouvrage formera un des monuments les plus utiles et les plus beaux qu'il soit possible d'élever à la géologie d'une grande contrée.

« Dans l'introduction, les principes généraux de la science sont déduits d'une manière admirable. Les chapitres suivants sont consacrés aux descriptions *du massif central de la France, de la presqu'île de Bretagne, et de l'Ardennes ; des Vosges, des montagnes littorales du département du Var, des terrains houillers.*

« Les auteurs ont divisé leurs descriptions en grandes régions géologiques, commençant avec les formations les plus anciennes ; et je ne puis résister, dit à ce sujet M. Murchison, au désir d'exprimer ici la satisfaction que j'ai éprouvée en voyant adopter

---

il avait donc raison de diviser la place, pour qu'elle fût complétement remplie.

M. Lagrange prit possession le 6 novembre 1766. *Il avait été bien reçu par le roi, mais il s'aperçut bientôt que les Allemands n'aiment pas que les étrangers viennent occuper des places dans leur pays ; il se mit à bien étudier leur langue ; il ne s'occupa sérieusement que de mathématiques, ne se trouva sur le chemin de personne, parce qu'il ne demandait rien, et força bientôt les Allemands à lui accorder leur estime. Le roi me traitait bien*, a-t-il dit lui-même : *je crois qu'il me préférait à Euler, qui était un peu dévot, tandis que moi je restais étranger à toute discussion sur le culte, et ne contrariais les opinions de personne.* Cette réserve prudente, en le privant des avantages d'une familiarité honorable, qui n'eût pas été sans quelques inconvénients, lui laissait tout son temps pour ses travaux mathématiques, qui ne lui avaient attiré jusque-là que les éloges les plus flatteurs et les plus unanimes. Une seule fois ce concert de louanges fut troublé.

Un géomètre français, qui réunissait à beaucoup de sagacité un amour-propre plus grand encore, et ne se donnait guère la peine d'étudier les ouvrages des autres, accusa M. Lagrange de *s'être égaré dans la nouvelle route qu'il avait tracée, faute d'en avoir bien entendu la théorie.* Il lui reprochait *de s'être trompé dans ses assertions et ses calculs.* Lagrange, dans sa réponse, montre quelque étonnement de ces expressions peu obligeantes auxquelles il était si peu accoutumé ; il s'attendait au moins à les voir motivées sur quelques raisons *bonnes ou mauvaises*, mais il n'en trouvait d'aucune espèce. Il fait voir que la solution proposée par Fontaine était incomplète et illusoire à certains égards. Fontaine s'était vanté d'avoir appris aux géomètres les conditions qui rendent possible l'intégration des équations différentielles à trois variables ; Lagrange lui faisait voir, par plusieurs citations, que ces conditions étaient connues des géomètres longtemps avant que Fontaine ne fût en état de les leur enseigner. Il ne nie pas, au reste, que Fontaine n'ait pu trouver ces théorèmes de lui-même ; *du moins je suis persuadé*, ajoutait-il, *qu'il était aussi en état que personne de les trouver.*

C'est avec ces égards et cette modération qu'il répond à l'agresseur. Condorcet, dans l'éloge de Fontaine, à l'occasion de cette dispute, est obligé d'avouer que son confrère s'y était écarté de cette politesse d'usage dont jamais il n'est permis de se dispenser, mais qu'il croyait peut-être moins nécessaire avec des adversaires illustres, et dont la gloire n'avait pas besoin de ces petits ménagements. On sent ce que vaut cette excuse, surtout quand on la présente en faveur d'un homme qui, de son propre aveu, s'appliquait *à étudier la vanité des autres pour la blesser dans l'occasion.* Il faut convenir au moins que celui qui s'est vu attaqué de cette manière quand il avait raison, et qui a su conserver cette politesse avec l'adversaire qui s'en était dispensé, s'est acquis un double avantage sur celui dont il a d'ailleurs victorieusement repoussé les attaques imprudentes.

SUPPLÉMENT.

par eux les divisions et la nomenclature que nous avions proposées pour les roches paléozoïques de l'Angleterre.

« Dans les autres volumes, les auteurs décriront les formations plus récentes, réservant pour la conclusion certaines parties de la France où des dépôts sédimentaires élevés et disloqués présentent des problèmes plus difficiles et qui laissent encore des doutes dans l'esprit des plus habiles et des plus expérimentés observateurs. En résumé, la carte géologique de France et les volumes de texte qui l'accompagnent formeront un des plus beaux monuments élevés aux sciences dans notre époque, et devront être consultés par tous ceux qui désireront connaître cette école de géologie qui a répandu tant de lumières sur la France et sur l'Europe.

« Un autre ouvrage d'une grande importance, entrepris en France pendant l'année 1841, est la *Paléontologie française* de M. Alcide d'Orbigny. Initié de bonne heure à l'étude des corps organiques et à l'anatomie des Mollusques, ce naturaliste a acquis, en outre, par ses grands voyages, la connaissance de la géologie positive; il se trouve par conséquent dans les conditions scientifiques les plus favorables pour mener à bonne fin la tâche si difficile, qu'il a entreprise, de décrire dans l'ordre de leurs formations les fossiles de la France. Il a commencé par publier l'année dernière 139 planches et au delà de 500 pages de texte sur les Céphalopodes de la craie. Un simple coup d'œil sur les figures suffit pour faire voir avec quel soin sont dessinées les différentes parties des fossiles. Je vous recommanderai particulièrement les nouveaux genres nommés par M. d'Orbigny *Ancyloceras* et *Toxoceras* qui, ajoutés aux *Crioceras*, introduits récemment dans la science, accroissent la variété infinie de formes dans laquelle s'étendit la grande famille des Ammonites avant sa disparition du monde vivant.

« Les Ammonites ont été le sujet d'une étude spéciale de la part de M. d'Orbigny, et l'ont conduit à des conclusions zoologiques et géologiques du plus haut intérêt. M. d'Orbigny suit les modifications des espèces à travers le temps et l'espace, et montre les relations qui existent entre certaines formes et les couches qui les contiennent. Il reconnaît trois nouvelles créations, ou plutôt trois *remplacements* des espèces d'Ammonites pendant la période crétacée, et établit ainsi sur des preuves zoologiques trois divisions naturelles : 1° formation néocomienne ; 2° le gault ; 3° la craie chloritée et la craie blanche, et il estime que, dans cette triple succession, les espèces d'Ammonites décroissent suivant les nombres 75, 42 et 27, pour disparaître finalement avec la craie tout à fait supérieure ou la craie de Maestricht, et avant l'époque tertiaire. Le nombre total des espèces d'Ammonites déterminées dans le grand système crétacé de la France est de 144, selon M. d'Orbigny, et, à l'exception de 3 qui sont communes au gault et à la craie chloritée, toutes les autres espèces peuvent se diviser en trois groupes dont un est particulier à chacune des trois divisions géologiques et peut être considéré comme caractéristique. Quoique les espèces aient été renouvelées ainsi plusieurs fois pendant la période crétacée, il existe cependant entre elles une certaine affinité de formes qui les distingue suffisamment des Ammonites jurassiques pour que l'on dût par ce seul motif former un système bien distinct des couches qui les renferment. Nous devons féliciter M. d'Orbigny d'avoir commencé sa Paléontologie avec les fossiles de cette période ; car, si les travaux des Anglais, et particulièrement les admirables considérations générales et les descriptions détaillées du docteur Fitton, et les ouvrages de M. Mantell ont contribué à bien faire connaître la craie et le grès vert du Nord, on doit reconnaître qu'il y avait encore un ample champ de recherches dans les types méridionaux. Grâce au grand nombre de fossiles envoyés à M. d'Orbigny de toutes les parties de la France, la Paléontologie française répand de nouvelles lumières sur la classification des masses sédimentaires des Alpes et des Apennins ; des calcaires de la Grèce, de la Turquie d'Europe, de la Palestine et des côtes d'Afrique, dont les principales formations sont aujourd'hui classées dans l'époque crétacée. »

Belgique. — En Belgique, les travaux qui par leur importance réclament l'attention pour l'année 1841 sont : 1° le complément de la reconnaissance pour la carte géologique de la Belgique, par M. Dumont ; ce travail, commencé il y a plus de quatre ans, est poursuivi avec le zèle et l'habileté dont l'auteur a donné des preuves dans ses premières publications, et que la Société a récompensés par la médaille Wollaston ; 2° un grand ouvrage paléontologique entrepris par M. Koninck. Ce jeune naturaliste, déjà connu par ses travaux sur la conchyliologie, entreprend de donner, dans 50 ou 60 planches avec texte, une description des fossiles (déjà publiés ou non) de la Belgique, depuis le système silurien inférieur jusqu'au système carbonifère. Cet ouvrage sera d'une grande utilité pour compléter la classification des roches paléozoïques de la Belgique, dont MM. d'Omalius d'Halloy et Dumont ont décrit si fidèlement les caractères minéralogiques et les lignes de démarcation.

Théorie des glaciers.

Le dernier sujet sur lequel M. Murchison appelle l'attention dans son discours est la théorie de l'action des glaces, qui a récemment occupé et occupe encore un grand nombre de géologues. « MM. Venetz et Charpentier ouvrirent la voie en montrant qu'il y avait une connexion entre le phénomène des blocs erratiques et celui de la marche des glaciers : partant de là, M. Agassiz a créé une théorie qu'il a cherché à généraliser et à appliquer même à l'Angleterre, secondé en cela par mon prédécesseur à la présidence. Je vais tâcher, dit M. Murchison, de rendre compte de l'état présent de cette difficile question, et je proposerai quelques modifications essentielles à la nouvelle hypothèse.

« La théorie des glaces, telle qu'elle est proposée par M. Agassiz, a rencontré un opposant, même dans son application aux Al-

On n'attend pas de nous que nous suivions pas à pas M. Lagrange dans les savantes recherches dont il a rempli les Mémoires de Berlin, et même quelques volumes de l'Académie de Turin, qui lui devait à tous égards son existence : mais nous ne pouvons nous dispenser d'indiquer, au moins en peu de mots, ce qu'elles renferment de plus remarquable. Nous citerons :

Un grand mémoire où l'on trouve la démonstration d'une proposition curieuse qu'Euler n'avait pu se démontrer, une nouvelle extension donnée à ce théorème, et des preuves directes de plusieurs autres propositions auxquelles Euler n'était parvenu que par voie d'induction, et dans lequel, après avoir enrichi l'analyse de Diophante et de Fermat, l'auteur passe à la théorie des équations aux différences partielles, explique un paradoxe singulier remarqué par Euler, fait connaître une classe entière d'équation, dont on n'avait que quelques exemples isolés, fait entièrement disparaître le paradoxe en montrant à quoi tiennent et l'intégrale complète de ces équations et la solution singulière qui n'est pas comprise dans cette intégrale.

Une formule pour le retour des séries, remarquable par sa généralité et la simplicité de la loi, dont il fait une application heureuse au problème de Képler, et par là parvient à rendre sensible la convergence de l'expression analytique de l'équation du centre, convergence qu'on avait toujours supposée sans pouvoir se la démontrer ;

Un mémoire important sur la résolution des équations numériques, contenant des remarques neuves sur celles des équations algébriques. Ce travail a servi de base au traité qu'il a depuis publié sous le même titre, et dont il a donné deux éditions.

Un autre mémoire, non moins important et plus neuf encore, où il ramène à des opérations purement algébriques tous les procédés des calculs différentiel et intégral qu'il dégage de toute idée d'infiniment petits, de fluxions, de limites et d'évanouissantes, et démontre la légitimité des abréviations que l'on se permet dans ces deux calculs, qu'il délivre aussi de toutes les difficultés, de tous les paradoxes qui avaient pris naissance dans une métaphysique imparfaite et suspecte ;

La démonstration d'un théorème curieux sur les nombres premiers ; démonstration que personne encore n'avait pu trouver et qui était d'autant plus difficile, qu'on ne sait comment exprimer algébriquement les propositions de cette espèce,

L'intégration des différences partielles du premier ordre par un principe fécond qui suffit pour la plupart des cas où cette intégration est possible ;

Une solution purement analytique du problème de la rotation d'un corps de figure quelconque, dont il parvint enfin à surmonter les difficultés qui l'avaient longtemps arrêté, mais sur lequel les géomètres paraissaient attendre avec curiosité quelques développements ultérieurs qu'ils espéraient trouver dans le second volume de la nouvelle Mécanique analytique.

pes, dans la personne de M. Necker de Saussure. Dans le premier volume d'un ouvrage qu'il publie en ce moment, M. de Saussure traite, avec de grands détails, toute la question des détritus superficiels des versants nord et sud des Alpes, et nous donne le fruit de plusieurs années d'observation. Ajoutant beaucoup à la liste des phénomènes observés par M. Deluc sur les matériaux de transport, et prenant pour modèle son ancêtre, l'illustre de Saussure, il suit la trace de l'historien des Alpes, étendant et rectifiant les vues de ce grand observateur. Signalant la distinction nécessaire entre deux classes de détritus, l'une très-ancienne, l'autre d'époque récente, M. Necker soutient que l'énorme masse de l'ancien détritus diluvial a une connexion directe avec la configuration actuelle de la surface, parce qu'en grande partie il dérive du centre de la chaîne, et que les montagnes qui la flanquent, et même les couches sur lesquelles le détritus repose n'ont apporté qu'un très-faible tribut à l'énorme masse de ses matériaux. Examinant les hautes vallées des environs de Chamouny et du pied du Mont-Blanc, et trouvant des murailles massives, de 300 à 600 pieds de hauteur, composées de cet ancien diluvium dans ses éléments les plus grossiers et près des extrémités des glaciers, il en conclut que c'était là autrefois les moraines des glaciers, qui en fondant s'en écartèrent. Il suppose alors que, lorsque les glaciers se retirèrent (effet qu'il rapporte à la même cause que de Saussure), ces moraines transversales formèrent des digues aux lacs qui résultèrent de la fonte des neiges et de la glace, que ces lacs finirent par emporter leurs barrières et entraîner les débris dans les régions plus basses. M. Necker croit que, lorsque ces lacs existaient, les Alpes étaient beaucoup plus hautes qu'à présent, et il juge que cela doit être ainsi parce que les *aiguilles* du Mont-Blanc se sont beaucoup abaissées de notre temps.

« M. Necker, s'appuyant sur ce que les grands blocs ne se trouvent jamais au pied des chaînes de montagnes qui n'ont pas de glaciers permanents, fait *négatif* dont il cite un grand nombre d'exemples, et entre autre autres celui des Pyrénées, qui n'ont point donné de blocs erratiques, M. Necker voit dans ce fait la preuve que les petits glaciers qui s'y rencontrent ne se sont jamais avancés assez loin pour barrer les cours d'eau et former ces grands lacs à l'écoulement desquels il attribue la destruction des moraines et la présence des grands blocs sur les Alpes.

« Je dois cependant objecter à M. Necker que, s'il prétend que tous les grands blocs erratiques doivent provenir de quelques chaînes voisines, receptacle actuel de glaciers, ce n'est pas le cas pour l'Angleterre et l'Écosse, et même pour beaucoup d'autres contrées où les détritus erratiques, comme je le montrerai bientôt, doivent être classés dans les dépôts sous-marins. En effet, la surface la plus vaste sur laquelle nous connaissions des blocs erratiques s'étend sur les plaines de l'Allemagne et de la Russie, et le phénomène doit avoir eu lieu quand ces régions étaient encore sous la mer. On voit, en effet, que les blocs constituent le dernier dépôt sur une surface qui, de distance en distance, porte les caractères d'un ancien fond de mer. Mais, sans combattre la théorie de M. Necker par des faits pris dans d'autres parties du monde, il me semble qu'en se bornant aux Alpes M. Necker n'explique pas comment les blocs de granit du Mont-Blanc peuvent avoir été transportés sur le Jura par le fait d'aucune débâcle possible ; car, si nous supposons la profonde dépression du lac de Genève comblée de sables et de boues, et formant un talus incliné du centre aux bords de la chaîne, le déblaiement subséquent de cette énorme masse de matériaux supposera une force de dégradation aussi difficile à concevoir que l'*ancien climat extrême* de M. Agassiz, en vertu duquel des milliers de pieds de glace et de neige sont supposés avoir occupé le même bassin. Je ne dois pas omettre de dire que l'un des principaux éléments introduits par M. Agassiz dans cette question, *les surfaces striées et polies des roches*, n'est pas encore pris en considération par l'auteur, qui le renvoie au second volume.

« Si M. Necker ne réussit pas à nous donner une explication satisfaisante du transport éloigné des grands blocs, nous devons lui savoir gré des nouvelles preuves par lesquelles il paraît établir un fait fondamental pour le cas des Alpes, c'est que : lorsque ce diluvium alpin fut entraîné, les gorges et les parties latérales de la chaîne avaient presque les mêmes rapports avec la crête centrale qu'elles ont maintenant. Si cela est bien prouvé, la théorie qui repose principalement sur cette supposition, qu'une grande élévation de la chaîne centrale brisa les glaces et entraîna les glaciers, est privée de sa base. De quelle manière M. Agassiz explique-t il que les Alpes furent un grand centre de dispersion lorsqu'elles étaient à un niveau plus bas ; c'est un point de sa théorie qu'il n'est pas facile de comprendre. D'un autre côté, quoique nous puissions penser de l'hypothèse de M. Necker, il faut admettre que ses observations confirment un point essentiel de la théorie des *glacialistes* ; il lie, en effet, la présence des blocs avec l'existence des glaciers dans les Alpes : ils se trouveraient invariablement, tant sur le versant nord que sur le versant sud, vis-à-vis l'ouverture des grandes vallées transversales qui conduisent aux régions de neige éternelle, et dans un état qui indique d'une manière manifeste qu'ils ont fait partie des moraines produites par les anciens glaciers.

« Mais le point important que les glaciers sont la principale source de l'origine des blocs erratiques est entièrement nié par un autre antagoniste de la théorie de M. Agassiz, qui apparaît dans la personne de M. Godefroy. D'après les observations de deux étés dans les Alpes, cet auteur est convaincu que les matériaux de ce que l'on a nommé anciennes moraines n'ont pas été seulement pris par le glacier dans les roches solides des hautes montagnes, mais sont des parties remaniées d'un grand dépôt diluvial préexistant, qui auraient été accumulées dans toutes ces vallées divergentes pendant une grande période de trouble antérieure à

Plusieurs mémoires sur la théorie obscure et difficile des probabilités où l'on admire l'intégrale qui en fait la base, le nombre et l'importance des problèmes qu'elle résout; l'explication que l'auteur en fait à la question qui revient chaque jour, en astronomie, du degré de confiance que l'on peut accorder au résultat moyen d'un grand nombre d'observations, et où se trouve cette remarque singulière, et si favorable aux cercles de Borda, que chacun des nombres pairs l'emporte sur le nombre impair immédiatement supérieur pour la probabilité que l'erreur sera comprise dans certaines limites. M. Laplace avait de son côté travaillé sur la même théorie. M. Lagrange la reprend à son tour par des moyens qui s'étendent aux équations de tous les ordres, dont ils donnent les intégrales finies, et qui facilitent, dans tous les cas, la détermination des fonctions arbitraires.

Maclaurin avait traité à la manière des anciens l'attraction des sphéroïdes elliptiques, et Lagrange jugeait ce travail comparable à tout ce qu'Archimède a laissé de plus ingénieux et de plus beau. Il montre ensuite que l'analyse peut traiter ce sujet difficile avec le même succès; il y réussit, mais il s'arrête au même point que le géomètre anglais. M. Legendre et M. Laplace ont depuis été plus loin; mais tout récemment M. Ivory vient de nous montrer qu'une considération extrêmement simple peut rendre inutiles beaucoup de calculs, atteindre même à des théorèmes auxquels les calculs les plus prolixes ne conduisent que bien difficilement. Autrefois les géomètres, dans chaque question, s'attachaient d'abord à trouver ces aperçus, qui peuvent les simplifier ou les ramener à des questions déjà résolues, abréger ainsi les calculs ou les rendre même entièrement inutiles. Depuis la découverte du calcul infinitésimal, la facilité, l'universalité de la méthode, qui souvent dispense le calculateur d'avoir du génie, a fait que, dans les cas les plus difficiles, on s'est appliqué principalement à perfectionner l'instrument universel. Mais aujourd'hui que les ressources de ce genre paraissent entièrement épuisées par les travaux d'Euler, de Lagrange et de leurs dignes émules, il serait temps peut-être de revenir à l'ancienne méthode, et d'imiter D. Bernoulli, que Condorcet a loué de s'être montré sobre de calculs. Lagrange a fait plus habituellement un autre usage de ses sublimes talents : il tire tout de l'analyse; il est pourtant plus vrai de dire qu'il a réuni au plus haut degré l'une et l'autre méthode; la preuve en est dans le calcul des variations, auquel ne peut se comparer, ni pour la grandeur, ni pour l'universalité, aucune des idées les plus heureuses des autres géomètres; mais s'il est question de ces aperçus ingénieux dont tout l'avantage se borne à simplifier une question unique, c'est ainsi que dès les premiers pas il avait ramené les phénomènes du son à la théorie des cordes vibrantes, et c'est encore ainsi que, dans le dernier travail qu'il a présenté à la Classe, il était parvenu à simplifier singulièrement sa théorie des vibrations des éléments des planètes, et à faire de sa solution une méthode générale pour tous les problèmes de mécanique où les forces perturbatrices sont peu consi-

l'existence des glaciers dans cette latitude. Décrivant une de ces traînées qui n'aurait pas moins de quinze lieues de longueur continue, il conclut qu'une telle masse ne pourrait jamais avoir été déposée par un glacier qui ne descendrait pas de montagnes plus hautes que les Alpes. M. Godefroy explique les moraines en disant que le glacier dans sa marche coupe cet ancien diluvium, comme la charrue coupe et relève le sol, qu'il en refoule une partie vers les bords de manière à former les moraines latérales, et une autre devant lui qui forme la moraine terminale?... »

« ... Dans la partie de l'Angleterre à laquelle la théorie des glaces a été appliquée, M. Maclauren, déjà connu par d'excellents traités de géologie, a récemment publié un petit ouvrage résumant bien les idées de M. Agassiz. Les phénomènes des glaciers et la théorie générale qu'on en déduit étant expliqués, M. Maclauren examine les faits relatifs au *détritus*, auxquels on a supposé que la théorie pourrait s'appliquer dans les environs d'Edimbourg. Il y a peu de temps encore MM. Buckland et Agassiz semblaient penser que ce canton était aussi riche en preuves de l'action des glaciers qu'aucune autre partie de l'Écosse qu'ils avaient visitée, et, comme je suis témoin des efforts que mon prédécesseur à la présidence a tentés pour amener M. Maclauren à sa manière de voir, il me sera permis d'appeler votre attention sur les résultats auxquels ce géologue est arrivé.

« Observant des blocs de diorite sur l'*Arthur's Seat*, blocs qui, d'après leur nature, ne peuvent provenir que des *Salisbury-craigs*, colline relativement basse et séparée par une profonde vallée, il conclut que, si on doit partir de l'état présent de la surface (et c'est un principe dans toute question de glaciers), ni glaciers, ni montagnes de glaces, ni courants ne peuvent expliquer le fait. Passons sur l'explication de l'auteur.

« Au milieu des exemples de surfaces polies et rayées de roches aux environs d'Édimbourg, je ne vois pas que les glacialistes aient tiré grand parti des surfaces sillonnées de *Braid Hills*, sur lesquelles M. Buckland s'appuyait avec tant de complaisance. Quand je visitai ces collines avec M. Buckland et d'autres amis, je fus convaincu que ces sillons, que M. Buckland attribuait à l'action des glaces, n'étaient dus ni à cet agent, ni au mouvement des eaux, mais était l'effet des changements que la masse de la roche avait éprouvés quand elle passa de l'état pâteux à l'état solide. Ces sillons différaient essentiellement des apparences rayées et comme burinées des roches près des glaciers. Ce sont, en effet, ici d'assez larges ondulations ou sillons, et, en écartant le gazon qui recouvrait seul la roche, nous en vîmes quelques-uns assez larges pour contenir le corps d'un homme ; ils n'affectaient d'ailleurs qu'un parallélisme fort irrégulier ; leurs surfaces étant polies et à peu près comme celles des roches que l'on a appelées *roches moutonnées*, les glacialistes de notre Société crurent avoir des preuves convaincantes, quand tout à coup une découverte détruisit leur théorie, du moins dans mon opinion ; car, dans une carrière voisine, à un niveau beaucoup inférieur, et sur des couches qui venaient d'être mises à découvert, en enlevant beaucoup de la roche solide qui les recouvrait, on vit un autre étage d'ondulations et de sillons. Je crois donc que ces apparences sont dues aux actions exercées pendant la solidification de la roche.

« Des phénomènes de la nature de ceux-ci ont été observés dans le comté de Galles par M. Bowmann ; séduit par la théorie des glaciers, et ayant lui-même cherché à montrer quelle pouvait aussi bien être appliquée au sud qu'au nord de l'Écosse, il examina les plus hautes régions de Galles, à demi convaincu *à priori* qu'il trouverait naturellement dans ces montagnes quelques preuves nouvelles à l'appui de la théorie qu'il avait adoptée ; il quitta cependant le pays sans avoir trouvé un fait en sa faveur, quoique son voyage lui fit découvrir plusieurs exemples de roches striées qui, dans des mains moins habiles, seraient devenus des preuves de l'action des glaces. Après avoir établi qu'il n'y a dans les montagnes de Snowdon, les Arenigs, les Berwyns, aucune terrasse dont un glacialiste puisse faire une moraine, soit *terminale*, soit *médiale*, soit *latérale*, il décrit trois gisements distincts de traces parallèles, qu'il observa sur la surface récemment découverte de roches siluriennes, et montre comment de telles apparences et les affleurements des joints auraient été pris pour des *rainures* par des observateurs superficiels, quoique ces traces ne soient dues qu'à la structure.

« M. Buckland n'a pas borné ses recherches à l'action des glaciers d'Écosse, comme M. Bowmann, mais il les a largement étendues au comté de Galles et au nord de l'Angleterre. Il a cherché récemment à prouver que, dans les principales vallées de Galles qui divergent à partir d'un centre commun d'élévation, les roches sont polies et striées des deux côtés de la vallée, dans la direction actuelle de la pente, et il y voit la trace des anciens glaciers qui remplissaient toutes les vallées en rayonnant, à partir de Snowdon jusqu'à une distance de plusieurs milles. J'avoue que je trouve des objections presque insurmontables à cette manière de voir. Dans les Alpes et ailleurs, la longueur des glaciers est en rapport avec la hauteur des montagnes d'où ils s'épanchent, et l'on veut que, pendant que de petits glaciers pendent aux flancs du Mont-Blanc, géant de 15 000 pieds, nos petites montagnes de 4000 pieds aient eu des glaciers de plusieurs milles de longueur (1).

« Dans le même mémoire, M. Buckland s'appuie sur certains faits déjà bien connus, tels que la présence de coquilles marines d'espèces vivantes sur *Moel Tryfane* et autres montagnes adjacentes de Galles, à des hauteurs de 1500 à 1700 pieds au-dessus de la mer. Ces coquilles sont mélangées à des détritus d'o-

(1) Pour que l'objection de l'auteur eût quelque solidité, il faudrait qu'il comparât les longueurs des anciens glaciers *supposés* de Galles à celles des anciens glaciers du Mont-Blanc dans la même époque géologique.

(*Note du traducteur.*)

---

dérables en comparaison des forces principales. Mais si le plus souvent on lui voit faire les plus heureux efforts pour généraliser une solution, pour épuiser un sujet, quelquefois aussi on le voit se créer des difficultés où il n'en existait aucune, et appliquer ses méthodes adroites et savantes à la solution des problèmes élémentaires qui n'exigeaient qu'une construction du genre le plus simple.

C'est ainsi qu'à l'occasion du dernier passage de Vénus il traite analytiquement les courbes d'entrée et de sortie pour les différents pays de la terre ; mais, pour parvenir à la solution très-facile et médiocrement exacte donnée par Delille et Lalande, il est obligé d'employer successivement des ressources détournées, des remarques pleines de finesse, de faire subir à ses coordonnées nombre de transformations, tandis que par un calcul trigonométrique de quelques lignes on arrive à une formule plus complète où se trouvent des termes négligés par Lagrange, et qui, bien que fort petits, ne sont pas absolument insensibles. Avouons pourtant qu'il sait tirer de sa formule pour calculer la parallaxe du soleil un parti très-avantageux que n'avaient aperçu ni Delille, ni Lalande, mais qui découle avec bien plus de facilité du calcul trigonométrique. Ajoutons encore que ce mémoire, qui m'avait été entièrement inconnu jusqu'au moment où j'ai dû lire tout ce qui était sorti de sa plume, paraît avoir servi à quelques astronomes modernes pour établir des méthodes qu'ils s'efforcent d'accréditer, et que Lagrange y donne le premier exemple un peu étendu du problème élémentaire d'astronomie résolu par la méthode des trois coordonnées rectangulaires, qui est d'un si grand et si indispensable usage dans l'astronomie transcendante.

Il fit depuis une tentative semblable pour le problème des éclipses ; il trouvait que les méthodes, quelquefois prolixes de Duséjour, n'avaient ni la simplicité ni la facilité qu'on a droit d'attendre de l'état actuel de l'analyse. Il développe dans ce travail toutes ses ressources et toute son adresse ; la lecture de son mémoire est singulièrement attachante pour un astronome qui n'a encore aucune idée des méthodes. Je n'ai point oublié l'effet qu'il produisit sur moi, il y a près de trente ans, quand j'en fis la première lecture. Je me rappelle encore avec quels éloges, quelques années après, M. Oriani me parlait de ce travail ; mais, quoique l'auteur ait tâché d'en faciliter la portée pratique à l'aide de tables ingénieuses, on ne voit pas que les astronomes aient adopté cette méthode qui, commençant par les formules les plus directes, les plus rigoureuses, et les plus propres, en apparence, à se plier à tous les cas, se termine cependant en une formule approximative, et, qui plus est, indirecte.

Un autre essai du même genre n'a pas été plus heureux, parce que le succès était impossible : le problème était trop simple ; il s'agissait de trouver la différence entre les longitudes héliocentriques et géométriques d'une planète supérieure. L'auteur y parvint par des artifices de calculs assez remarquables ; mais la solution est fort incommode, malgré l'élégance de la formule. Parmi ces jeux de son génie, qui cherchait des difficultés pour mieux montrer sa force,

rigine lointaine, qui tous viennent du nord, tels que les silex et la craie dure du nord de l'Irlande. Comment pourrions-nous accorder ces faits avec la théorie qui veut que la plus grande partie de la contrée en question ait été glacée *sous l'atmosphère* à une certaine époque de la même période?

« M. Buckland, ne sachant comment expliquer autrement la présence de ces coquilles marines sur des montagnes qui sont supposées avoir été, antérieurement et durant la même grande période, occupées par des glaciers terrestres, produit de l'accumulation des siècles, M. Buckland invoque à son aide la vieille hypothèse d'une grande vague. Cette vague, roulant du nord, doit avoir passé sur les montagnes à une hauteur de 2000 pieds, déposant dans sa marche gravier, blocs et fragments venant de 200 milles de distance et répandant aussi des coquilles marines sur son passage. Mais n'est-il pas plus naturel, plus conforme à tous les faits sur lesquels notre science est assise, de supposer que lorsque ces coquilles furent déposées, les montagnes étaient sous la mer, que de mettre en jeu le passage d'une vague monstrueuse? Dans un certain moment, l'argument employé consiste à dire que les roches rayées et polies l'ont été par la glace, parce que dans la *nature* on a trouvé que la glace produisait de tels effets, et le moment d'après on nous dit que les lits de coquilles ont été placés sur une montagne par un agent qui serait vraiment *surnaturel*.

« Au fait, la théorie des glaciers, étendue comme elle l'a été par ses auteur, se détruit d'elle-même. Qu'on la limite à certains effets bien déduits des phénomènes alpins, si bien décrits par M. Agassiz, et nous admirerons tous en elle une *cause* d'un puissant intérêt; mais si vous passez les bornes d'une légitime induction, si vous voulez faire entrer les phénomènes de la surface du globe, si diversifiés, en accord immédiat avec les preuves de l'action de la glace sous l'atmosphère, vous serez entraîné, comme l'ingénieux auteur de la théorie, à l'appliquer à tant de parties du globe que vous finirez par croire que non-seulement les deux hémisphères nord et sud, mais même la région tropicale, furent enveloppés pendant une longue période sous un manteau de glace. Accordez à M. Agassiz que les plus profondes vallées de la Suisse, telles que l'énorme dépression du lac de Genève, furent autrefois remplies de glaces et de neiges, et je ne vois plus où vous vous arrêterez.

« Quoique la théorie des glaciers soit nouvelle, les surfaces polies et striées des roches ont été observées depuis longtemps; plusieurs mineurs suédois, au temps de Tilas et de Bergman, observèrent combien les flancs de leurs montagnes étaient sillonnés, et, de nos jours, M. Sefstroem en Suède et M. Boehtlingk en Russie ont non-seulement suivi les traces de ce phénomène sur de grandes étendues, mais ont cherché à l'expliquer. Le premier remarqua que presque toutes les roches dures de cette contrée avaient un côté en pente douce et un autre en pente escarpée, le premier exposé au nord et le second au sud; et ayant démontré ensuite que les détritus qui les composaient avaient été transportés du nord au sud, il nomma la face nord côté du vent et l'extrémité la plus élevée et la plus escarpée côté sous le vent. Étendant ses observations à plus de cent localités, il distingua ce qu'il nomme les sillons normaux de ce qu'il appelle sillons de travers (side furrows), indiquant que dans ces derniers il y a de fréquentes irrégularités au lieu de la direction constante des premiers. Quoiqu'il fut d'abord disposé à penser, d'après les faits recueillis près de Falun, que les lignes normales étaient invariablement nord et sud, il reconnut ensuite que, dans de grandes étendues du sud de la Suède, la direction était du nord-ouest au sud-est, et dans d'autres, particulièrement le long des côtes de la Norwége, du nord-est au sud-ouest. Tous ces faits sont consignés sur une carte qui est un document des plus importants.

« Depuis la publication de l'ouvrage de M. Sefstroem, M. Boehtlingk, jeune naturaliste de grande espérance, enlevé prématurément à la science, étendit ses recherches aux parties septentrioles de la Russie. Après avoir observé que la direction dominante des sillons, dans les gouvernements d'Olonetz et d'Archangel, était du nord au sud, et que le long des côtes du golfe de Bothnie elle était de l'ouest à l'est, il traversa la ligne de partage de la Laponie russe, et il trouva que les détritus n'avaient plus été transportés du nord au sud ou du nord-ouest au sud-est, mais, au contraire, du sud-est au nord-ouest; en d'autres termes, que les blocs de la Laponie avaient été transportés vers la mer polaire.

« La théorie de M. Sefstroem et de tous ceux qui ont suivi ses traces, est de supposer qu'un grand flot, transportant graviers, sables et blocs, fut jeté du nord sur les terres émergées, et que les déviations de la ligne du nord au sud viennent des différents promontoires qui infléchirent le courant. L'auteur était si convaincu qu'à part quelques déviations locales, le transport à travers toute l'Europe s'était effectué du nord au sud, qu'il voyagea dans toute l'Allemagne sans voir autre chose que des traînées de matériaux dans cette direction, et qu'il transporta avec lui son diluvium du nord jusqu'aux Alpes de la Bavière et de l'Autriche. Ne signalons pas ici les erreurs dans lesquelles l'auteur a été entraîné par son hypothèse, quoiqu'elle fût juste dans un rayon limité. Quiconque a étudié les Alpes sait que les détritus ont été répandus sur ses flancs en divergeant, à partir des plus hautes masses centrales. Les observations de M. Boehtlingk donnent aussi le même résultat pour le nord et sur une très-grande échelle, et expliquent bien ce qu'a méconnu M. Sefstroem, malgré ses estimables travaux: c'est que les montagnes de la Scandinavie, dans leur ensemble, ont produit exactement le même résultat diluvial que les Alpes, répandant comme elles leurs *détritus* dans toutes les directions, à partir d'un centre commun, et qu'elles ne diffèrent de la chaîne du centre de l'Europe qu'en ce qu'elles ont porté leurs blocs et tous leurs débris à une bien plus grande distance.

« Mon opinion est depuis longtemps que la très-grande majorité

---

se rangerait encore le mémoire où il indique le moyen de construire les tables astronomiques d'après une suite d'observations, et sans connaître la loi des mouvements célestes; c'est le problème que résolvaient de tout temps les astronomes par les voies les plus élémentaires. Les moyens de Lagrange sont plus analytiques et plus savants; mais, dans l'exemple même qu'il a choisi et qui est des plus simples, il est permis de douter que les moyens qu'il emploie soient les plus sûrs et les plus faciles. Sans doute il n'a voulu nous montrer que les ressources qu'on eût trouvées dans l'analyse, si Képler et Newton ne nous avaient dévoilé le système du monde et les lois d'après lesquelles s'accomplissent les mouvements planétaires; car il n'est pas possible d'imaginer qu'il ait pu avoir le moindre doute sur cette loi de la pesanteur universelle dont il avait lui-même donné de si beaux développements, quoique, en plusieurs endroits de ses ouvrages, il ait pris le soin d'établir ces formules pour une loi quelconque d'attraction, afin de les rendre indépendantes de toute hypothèse.

Les géomètres liront avec plaisir les recherches analytiques sur le problème des projections, qui n'avait jamais été traité d'une manière si générale et si complète. Les astronomes et les géographes n'y trouveront de praticable que ce qu'ils avaient appris d'avance par des méthodes plus élémentaires. Si ces derniers mémoires n'offrent pas de résultats véritablement utiles, outre qu'ils fournissent une lecture véritablement attachante, ils nous donnent encore cet avis qui peut avoir des applications fréquentes: c'est que les questions aisées ne doivent être traitées que par des moyens également faciles; qu'il faut réserver l'analyse savante pour les questions qui exigent ces grands moyens, et qu'il ne faut pas ressembler à ces personnages de la Fable qui, pour se délivrer d'une puce, voulaient emprunter à Jupiter sa foudre, ou à Hercule sa massue.

Il est à croire qu'en ces occasions Lagrange ne voulait pas sérieusement proposer aux astronomes ces méthodes pénibles en place des moyens plus faciles et plus exacts dont ils sont en possession, mais il faisait de ces problèmes faciles, usuels, et déjà résolus, le même usage qu'ont fait d'autres analystes de questions de pure curiosité, qui leur fournissaient des exemples de calcul et des occasions de développer de nouveaux artifices analytiques, toujours bons à connaître.

Mais un travail grand dans son objet, utile par ses applications continuelles, et digne en tout de son génie, c'est celui dans lequel il a calculé les changements successifs qui s'opèrent dans les dimensions et les positions des orbites planétaires. Tous les géomètres, depuis Newton, s'étaient occupés de ce problème; leurs formules de différentielles, appliquées successivement à chaque planète, pouvaient, jusqu'à un certain point, et pendant un certain temps, satisfaire aux besoins de l'astronomie; mais, après quelque intervalle, elles se trouvaient insuffisantes, et les calculs étaient à recommencer sur de nouvelles données. M. Lagrange considère la question sous un point de vue qui l'embrasse tout entière, et en permet la solution la plus complète. Au

des dépôts de blocs, graviers, sables et argiles répandus sur nos plaines et occupant les bords de nos golfes et ceux de nos rivières, fut accumulée *sous les eaux* des temps anciens. Nous pouvons démontrer qu'il en a été ainsi par la réunion de coquilles marines d'espèces vivantes avec ces matériaux de transport lointain. Ce fut cette association des Testacés avec des blocs d'origine étrangère qui me décida à attacher plus d'importance encore aux idées de M. Lyell sur l'action des glaces, avant que M. Agassiz n'imaginât sa grande théorie générale *des glaces terrestres*. Je dois dire que mes recherches, très-étendues dans ces deux dernières années, ont entièrement confirmé mes premières idées. Je n'ai pu voyager, dans l'automne 1830, autour des hautes terres de l'Écosse sans être convaincu que les successions de terrasses sur les flancs de quelques grandes vallées n'étaient autre chose que les rivages des anciennes mers et des golfes qui avaient été successivement mis à sec.

« Je suis donc entièrement d'accord avec M. Darwin dans son ingénieuse explication des sillons parallèles de Glen-Roy. C'est en flottant sur les glaces que les blocs auraient été transportés aux places où ils reposent. La fusion de ces montagnes de glace aurait été le principal agent dans la formation des masses d'argile, de sable et de blocs qui constituent ce qu'on appelle le *till* d'Écosse. La confusion et les contournements de leurs couches imparfaites seraient le résultat nécessaire de l'action des montagnes de glace, comme M. Lyell l'a d'abord expliqué. Au même puissant agent de destruction serait due l'absence presque générale des restes organiques dans ces dépôts ; et enfin il semble beaucoup plus probable que les grands blocs ont été transportés sur des montagnes de glaces détachées des glaciers terrestres qu'enveloppés dans des masses de glaces produites par la congélation de la mer.

« Nous avons déjà présenté, M. de Verneuil et moi, quelques résultats nouveaux, fruits de notre premier voyage en Russie. Nous cherchâmes à montrer que la théorie des glaciers alpins est entièrement inapplicable aux vastes régions du nord de la Russie, quoiqu'il y ait des surfaces de roches polies et rayées, et quoique des blocs erratiques se trouvent répandus sur un immense espace, en groupes isolés. Nous donnions pour raison qu'une grande partie de ces détritus avait parcouru de grands trajets à partir d'une région basse pour s'élever ensuite à des niveaux plus hauts que leur point de départ. Nous en inférions que la marche persistante d'un système de glaciers et souvent en remontant, ayant un front de plusieurs centaines de milles d'étendue, était inconciliable avec toute action subatmosphérique imaginable. D'un autre côté, il était prouvé par la présence de coquilles marines d'espèces *arctiques* que la terre ferme sur laquelle quelques-uns de ces blocs avaient été transportés avait été le fond de la mer Glaciale ou du Nord à l'époque de ce transport. Nous cherchâmes à expliquer comment les stries parallèles et le poli de la surface des roches, à des niveaux variés, pouvait s'accorder avec l'action *sous-marine* de la glace, en admettant que les glaciers qui couvraient alors les rivages septentrionaux d'une vaste mer glaciale, s'étendant alors sur toute la partie plane de la Russie, avaient été brisés et mis en mouvement par l'exhaussement du continent scandinavien ; que ces montagnes de glaces, descendant à de grandes profondeurs dans la mer, auraient été échouer çà et là sur les parties les plus élevées et les moins unies du fond de la mer sur laquelle elles flottaient ; que, là où le fond de la mer était formé de roches dures, la partie inférieure des montagnes de glaces avait produit des surfaces polies et rayées, comme on l'a reconnu pour les glaciers ; que, là où le fond était formé de vase ou d'argile tenace, la montagne de glace une fois échouée avait fondu sur place, en tout où en partie, tandis qu'elle avait plus facilement franchi les bancs de sable, à raison de leur moindre résistance. C'est ainsi que nous cherchâmes à expliquer non-seulement les stries et le poli des roches dures, mais encore pourquoi de grands blocs reposent sur des collines sous-marines, et pourquoi, en Russie du moins, ces blocs sont plutôt sur l'argile que sur le sable. Nous cherchions à ramener la théorie des glacialistes à la considération de ce fait capital que, durant l'époque de la dispersion des blocs, une grande partie de notre continent était *sous la mer*.

« M. Maclauren, dont j'ai déjà parlé, a récemment développé cette manière de voir en montrant comment les sillons parallèles se dirigeant du nord-nord-ouest au sud-sud-est et la dispersion des blocs dans cette direction pouvaient se concilier avec les courants du nord mis en action, comme nous l'avons supposé ci-dessus, par une grande élévation polaire agissant comme centre de dispersion. Mais, ajoute l'auteur, un large courant devait aussi se diriger vers l'est par les régions immergées comprises dans la zone tempérée ; il devait en résulter un courant composé qui portait les montagnes de glaces vers le sud-est. M. Maclauren termine en disant : « L'hypothèse de M. Murchison, si elle est adoptée, « n'exclura pas celle de M. Agassiz ; au contraire, on peut affirmer « que, tant que durera l'état de choses par lequel les glaces furent « accumulées vers les régions septentrionales, toute montagne qui « avait *alors* deux à trois mille pieds au-dessus de la mer dut « être couverte de glaces, peut-être jusqu'au 40° de latitude. « Chacune d'elles aurait été, sur une petite échelle, un centre de « dispersion, comme le massif polaire l'était sur une grande « échelle. »

« Nous rappellerons, reprend M. Murchison, une observation du mémoire que nous avons publié, M. de Verneuil et moi, sur la Russie, pour expliquer pourquoi ce détritus grossier, composé de vases, sables, argiles et blocs, contient si rarement des coquilles marines. Ces accumulations sont formées de matériaux que nous considérons comme ayant été enveloppés dans de vrais glaciers terrestres, et, par conséquent, quoique flottés à de grandes distances, ils ne doivent jamais apporter que des détritus *terrestres*. Si nous ajoutons à cette considération combien de telles masses

---

lieu de combiner les orbites deux à deux, comme ses prédécesseurs, il les considère toutes ensemble, et, quel qu'en soit le nombre, il parvient à donner à l'équation une forme qui permet l'intégration, en supposant, d'une part, le principe fondamental de la gravitation, et, de l'autre, les orbites connues, comme elles le sont, pour une certaine époque. Son analyse détermine ce qu'elles ont été, ce qu'elles deviendront dans tous les siècles passés et futurs. La solution ne laisse rien à désirer, si ce n'est une connaissance plus exacte de la masse des planètes qui n'ont point de satellites. Mais cette connaissance même, avec le temps, pourra s'obtenir par ses formules ; en attendant, M. Laplace a tiré du travail de M. Lagrange une solution plus bornée ; mais plus facile, et qui, permettant de remonter aux premiers temps de l'astronomie, s'étend dans l'avenir du même nombre de siècles, (c'est-à-dire à 2000 en avant comme en arrière.

M. Laplace était parvenu par induction à ce théorème important de l'invariabilité des grands axes et des mouvements moyens, qui assure la stabilité du système planétaire, et dissipe pour toujours la crainte qu'on aurait pu concevoir que les planètes, continuellement attirées vers le soleil, ne dussent finir un jour par se précipiter sur cet astre. M. Lagrange était déjà parvenu à un résultat du même genre à peu près pour la lune ; on pouvait douter cependant que la proposition fut vraie en toute rigueur. M. Lagrange la démontre directement et sans supposer les orbites à peu près circulaires, mais en négligeant les carrés et les produits binaires des masses. M. Poisson a depuis étendu la démonstration aux quantités du second ordre ; il est à présumer qu'elle s'étendrait de même aux produits de tous les ordres. Au reste, ce qui est fait suffit pour nous démontrer que toute crainte à cet égard serait désormais bien folle et bien chimérique.

La manière ordinaire d'intégrer les équations des mouvements planétaires avait un inconvénient qui rendait les solutions presque illusoires, celui des arcs de cercle qui croîtraient indéfiniment avec le temps ; on était parvenu, en certain cas, à se débarrasser de ces arcs incommodes. M. Laplace avait fait en ce genre des remarques très-importantes, mais fondées sur une métaphysique trop ingénieuse pour offrir la clarté d'une démonstration purement analytique ; M. Lagrange a reconnu qu'en faisant varier les constantes arbitraires suivant les principes employés dans la théorie des intégrales particulières, on pouvait toujours éviter les arcs de cercle dans le calcul des perturbations.

La question des trajectoires ou des familles de courbes qui coupent, sous des angles donnés, une infinité d'autres courbes toutes du même genre, avait occupé tous les géomètres, depuis Leibnitz et Bernouilli jusqu'à Euler, qui paraissait n'avoir rien laissé à désirer sur cette question. Lagrange en fit une question neuve, en la transportant des simples courbes aux surfaces ; elle conduit à une équation aux différences partielles, laquelle n'est intégrale que dans le cas où l'angle d'intersection est droit.

(*La suite au prochain numéro.*)

devaient par leur frottement détruire d'animaux, nous comprendrons en même temps la rareté des coquilles ainsi que le poli et les stries des roches.

« L'expédition antarctique, sous les ordres de l'illustre capitaine Ross, qui a tant contribué au progrès de la science du magnétisme terrestre (science qui un jour se rattachera à nos travaux), a, en outre, jeté beaucoup de lumières sur la théorie des glaces. Il y a peu d'années que l'existence d'une énorme masse de terre revêtue de glace fut signalée dans la région antarctique par une expédition américaine destinée à des recherches géographiques. Cette grande région glacée, qui avait été décrite comme montrant des collines et des vallées et même des rochers sur sa surface, disparut entièrement dans un court intervalle de temps; car le capitaine Ross avait navigué librement dans l'espace qu'elle avait dû occuper. Comme nous ne pouvons supposer que les navigateurs américains eussent été trompés par quelques phénomènes atmosphériques, nous devons croire qu'ils avaient pris pour des terres solides une de ces énormes accumulations de glaces appelées *packs*, l'origine de ces nombreuses îles de glaces qui encombrent les abords du pôle sud. Continuant sa marche vers le pôle, le capitaine Ross découvrit et nomma Victoria la terre la plus reculée vers le pôle sud, terre qu'il longea pendant plus de 8° de latitude. Cette terre montueuse élève des pics escarpés de 9000 à 12 000 pieds de hauteur; elle est couverte de neiges éternelles d'où descendent des glaciers qui se projettent à plusieurs milles dans la mer, terminés par de hautes falaises perpendiculaires. Tous les rochers qu'il put examiner étaient d'origine volcanique, et près de l'extrémité sud de son exploration (latitude 77° et longitude 167° E.) il aperçut un magnifique volcan, en pleine activité, lançant flammes et fumée à une hauteur de 12 400 pieds. Une énorme barrière de glaces, ou des glaciers de 150 pieds de hauteur, qui s'étendaient de l'ouest-nord-ouest à l'est-sud-est, l'empêchèrent de poursuivre ses découvertes plus au sud. Néanmoins l'intrépide navigateur s'attacha à la suivre pendant 300 milles, jusqu'à la longitude 191°23′ est, latitude 78° sud. Ce qui fit penser que cette barrière était un vrai glacier, c'est l'existence d'une haute chaîne de montagnes que l'on voyait derrière elle, et dont les sommets paraissaient être situés à un degré de latitude plus au sud que la muraille de glaces. A un demi-mille de celle-ci, la sonde donnait 318 brasses sur un fond de vase bleue. Voilà pour le géologue un vaste champ de spéculations : des volcans au milieu des neiges polaires éternelles, et des glaciers dont la face qui regarde la mer est aussi étendue que les parties de nos continents que l'on suppose avoir été affectées par l'action des anciens glaciers terrestres. D'un côté nous avons la preuve que des glaciers actuels peuvent s'avancer de quelques milles en mer; d'un autre côté nous savons que la glace s'arrête subitement devant un océan de 2000 pieds de profondeur, ce qui nous conduit à penser que plusieurs glaciers qui s'étaient autrefois étendus jusque dans la mer avaient une longueur proportionnée à la hauteur des anciennes montagnes d'où ils descendaient. Par la même raison nous devons conclure que des stries et roches polies, que des détritus grossiers et de grands blocs que l'on observe beaucoup au delà des limites qui sont aujourd'hui reconnues possibles entre les montagnes et les glaciers qui en dépendent, ne peuvent être dues à la marche des anciens glaciers solides, mais bien aux îles et montagnes de glaces flottantes détachées *de leur centre de congélation*.

« Indépendamment des effets sous-marins maintenant en activité, qui peuvent expliquer beaucoup de phénomènes, il existe en Russie et dans d'autres régions froides plusieurs modes d'actions sub-atmosphériques par lesquelles de grands blocs et des lignes de débris anguleux sont accumulés à différentes hauteurs par l'expansion de la glace des rivières, ou ont été entassés par l'action glaciale d'anciens lacs, alors à des niveaux plus élevés.

« Nous n'avons pas à craindre que cette extension outre mesure de la théorie des glaces terrestres prenne racine en Europe, mais j'ai lu avec regret certains passages du discours annuel du président d'une Société des États-Unis, M. le professeur Hitchcok. Dans le nord de cette contrée, des surfaces de rochers rayées, usées et polies, dirigées du nord au sud, occupent, par intervalles, une étendue de 2000 milles, et à des niveaux qui varient depuis celui de la mer jusqu'à 3 et 4000 pieds. M. Hitchcok nous dit que ces phénomènes et ces accumulations de détritus avaient toujours été inexplicables pour lui jusqu'à ce que l'ouvrage de M. Agassiz vînt inopinément jeter un flot de lumière dans son esprit. Si ce géologue voulait démontrer, ce qu'il semble croire, que la grande masse du continent nord-américain fut autrefois couverte par la glace, il devrait d'abord prouver qu'elle n'était pas alors sous la mer; nous ne voyons, au contraire, aucun fait qui nous porte à douter que cette grande accumulation de débris n'ait eu lieu sous les eaux. Il faut cependant rendre cette justice à l'auteur, qu'il reconnaît avec naïveté la grande difficulté qu'il y aurait à croire que des masses de glaces de 3 à 4000 pieds recouvraient la totalité du pays, qu'il n'y a pas d'action de glaciers qui puisse expliquer les sillonnements des surfaces du nord au sud sur tout un continent, et que la direction des sillons est très-souvent à contre-pente.

« Quand ces difficultés, et beaucoup d'autres, auront été pesées avec soin, les géologues transatlantiques seront sans doute disposés à modifier leurs opinions. La présence de M. Lyell dans la Nord-Amérique est fort opportune en ce moment; car, quelques variations que ses opinions puissent avoir éprouvées, aucun géologue n'a travaillé plus courageusement à se rendre maître de la question, ni plus agrandi le champ de nos connaissances systématiques à ce sujet. Possédant, comme il le fait, l'avantage de l'observation sur une vaste échelle, je ne doute pas qu'il n'adopte, pour l'explication de la dispersion des blocs dans le nord de l'Amérique, une cause tout aussi générale et tout aussi *aqueuse* que celle par laquelle il chercha à expliquer le phénomène en Europe.

« Je ne puis terminer cette esquisse sans rappeler que les premières autorités géologiques sur le continent, à la tête desquelles je citerai M. de Buch qui a longtemps étudié la question en Prusse, sont opposées à la théorie de M. Agassiz. M. de Beaumont, de son côté, a lu à l'Académie des Sciences de l'Institut un rapport sur un voyage en Laponie, Finlande et tout le nord de l'Europe, par M. Durocher, dans lequel, groupant les faits avec son habituelle perspicacité, il traite tout le sujet de main de maître. M. Durocher pense que le phénomène du transport des débris erratiques provient de deux opérations distinctes et successives : la première, un grand courant du pôle, auquel les stries, le poli des roches et les dépôts dits *osars* sont dus; la seconde, le transport de blocs d'origine éloignée sur des glaçons, quand toute la portion de l'Europe qu'ils occupent était immergée sous un océan glacial. Il n'admet pas, avec M. Boehtlingk, que le point de départ fût en Laponie, mais il croit que le mouvement procédait du pôle à travers ces régions. Mais le point sur lequel je veux m'appuyer, c'est que M. de Beaumont admet les glaces flottantes comme *vera causa* pour expliquer le transport des blocs de la même manière que, en commun avec MM. Lyell, Darwin et autres, je cherche depuis trois ans à expliquer le phénomène. Ainsi, la conséquence que j'avais déduite des faits est aujourd'hui admise, c'est-à-dire que les principales régions couvertes de blocs erratiques étaient sous la mer à l'époque de leur dispersion.

« Je m'étais arrêté là; je croyais avoir épuisé le sujet, quand deux documents importants sont tombés dans mes mains. — Le premier est le discours de mon prédécesseur à la présidence (M. Buckland), qui a tellement modifié ses premières opinions que je ne puis me dispenser de féliciter la Société sur les résultats auxquels il est maintenant arrivé. Il est clair que M. Buckland abandonne en grande partie la théorie de M. Agassiz, et admet complétement les effets de l'eau aussi bien que de la glace pour rendre compte de beaucoup de ces phénomènes si longtemps discutés. Je rejette en mon nom et au nom de ceux qui partagent mes opinions sur l'immersion des continents pendant la plupart des phénomènes en question, je rejette, dis-je, la simple division en *glacialistes* et *diluvialistes* dans laquelle M. Buckland partage les combattants; car si le premier titre a été bien gagné par MM. Agassiz et Buckland, nous qui avons soutenu une action sous-marine de la glace dans les temps anciens comme celle qui a lieu aujourd'hui, nous ne pouvons être confondus avec

ceux qui, sous le nom de diluvialistes, ont fait courir les mers ou de grandes eaux sur nos continents. Ainsi, indépendamment des glacialistes et des diluvialistes, M. Buckland me permettra de réclamer pour une troisième classe dont je lui laisse la désignation : elle comprendra ceux qui, comme moi, ont combattu pour cette opinion modifiée à laquelle on se range généralement aujourd'hui. — Le second document auquel j'ai fait allusion est une découverte de notre bibliothécaire, qu'il a faite sans quitter nos appartements. M. Lonsddale a trouvé dans l'*American Journal of Science*, pour 1826, une notice courte, claire et modeste, intitulée *Remarques sur les blocs erratiques, par Peter Dobson*. Cette notice, qui n'a qu'une page de longueur, contient l'essence de la théorie glaciale modifiée à laquelle nous ne sommes arrivés qu'après tant de débats. L'auteur dit d'abord comment il trouva, en creusant les fondations de sa fabrique de coton, à Vernon, des blocs pesant au delà de quinze tonnes enfouis dans de l'argile et du gravier, et, remarquant qu'il n'était pas rare de les trouver usés, polis et rayés sur leur face inférieure, *comme s'ils avaient été traînés sur des rochers ou sur de la terre graveleuse dans une position fixe*, il termine par cette phrase remarquable : « Je » pense que nous ne pouvons rendre compte de ce phénomène sans » recourir à l'action de la glace aussi bien qu'à celle de l'eau, et » que ces blocs *ont été ainsi usés lorsqu'ils étaient retenus et portés dans des glaces, et frottés sous les eaux sur la terre et les rochers*. » M. Dobson, qui avait beaucoup lu et beaucoup réfléchi sur ce sujet, cite des autorités pour prouver que les glaces flottantes transportent constamment des masses de pierre, et les transportent à de grandes distances de leur point de départ, ce qui explique la dispersion des blocs erratiques sur nos continents.

« Nous ne pouvons, cependant, dit en finissant M. Murchison, terminer ce discours sans adresser nos remerciements à MM. Venetz, Charpentier et Agassiz, et particulièrement au dernier, pour avoir constaté dans l'action des glaciers une *cause géologique* explicative d'un grand nombre de phénomènes de la surface... Et, comme conclusion, nous dirons qu'il est satisfaisant de voir que, malgré les variétés d'opinions mises en jeu par l'introduction de l'action des glaces dans la dynamique géologique, les principes fondamentaux de notre science n'en ont pas été affectés. La géologie ne doit pas être accusée parce que ceux qui la cultivent ont pu différer d'opinion sur un point qui, lié sans doute à la théorie, ne touche cependant en rien ni à ses applications, ni aux principes fondamentaux sur lesquels elle est solidement établie..... » P. B.

BULLETIN SCIENTIFIQUE.

PHYSIQUE. — *Observations sur l'action chimique de la lumière*; par M. ASCHERSON.

Nous avons, il y a déjà quelque temps, rendu compte, dans *L'Institut*, de diverses expériences faites par M. Draper, de New-York, sur l'action chimique de la lumière. Quelques-uns de leurs résultats étant aujourd'hui contestés par un physicien allemand, M. Ascherson, nous devons faire connaître les observations contradictoires de ce dernier, que nous traduisons d'un des récents cahiers des *Annalen der Physik und Chemie*.

La note de M. Draper renfermait les propositions suivantes : 1° Les rayons lumineux n'agissent chimiquement que parce qu'ils sont absorbés par les corps impressionnables à la lumière (*lichtempfindlichen*). 2° Tout comme avec la chaleur rayonnante, la quantité des rayons chimiques réfléchis est le complément de la quantité absorbée, mais on manque sur cette question intéressante de preuve expérimentale. « Il résulte de ce qui vient d'être dit, remarque M. Ascherson, que les expériences de M. Draper, au moins en tant qu'elles ont rapport à ces deux propositions, n'ont pas été conduites avec toute la sagacité convenable, et qu'en les modifiant légèrement elles démontrent le contraire. M. Draper prend pour point de départ l'opinion de M. Daguerre, savoir que la couleur jaune d'or d'une plaque d'argent iodée surpasse de beaucoup en sensibilité tous les autres corps. Il croit de plus avoir démontré que la sensibilité augmente à mesure que la couleur s'approche plus de l'extrémité violette du spectre, de façon que les diverses couleurs absorbent d'autant moins la lumière chimique qu'ils en réfléchissent davantage ; d'où il suivrait que la couche jaune d'iode serait d'autant plus impressionnable, à égalité de sensibilité absolue, qu'elle absorbe toute la lumière agissant chimiquement et rejette seulement celle indifférente aussi sous le point de vue chimique. Pour démontrer cette absorption complète, M. Draper a iodé une plaque d'argent jaune d'or, et l'a exposée devant une fenêtre de manière qu'elle réfléchît la lumière du jour sur la lentille d'une chambre noire au foyer de laquelle se trouvait une autre plaque iodée. Il abandonna le tout jusqu'à ce que la première plaque eut été noircie par la lumière. Maintenant, quoiqu'une image très-brillante fût venue frapper sur le verre mat de la chambre noire, on n'en put apercevoir aucune trace sur la seconde plaque après qu'elle eut été passée au mercure. Les rayons lumineux qu'elle avait réfléchis avaient, par conséquent, perdu complétement la propriété de changer, d'après l'opinion de M. Draper, l'iodure d'argent. Mes expériences indiquent tout le contraire. Ainsi, la moitié d'une plaque d'argent polie a été maintenue au-dessus d'un vase plat en porcelaine où il y avait une teinture étendue d'iode, jusqu'à ce qu'on y ait remarqué une belle tache circulaire jaune d'or, et l'autre moitié, afin de voir si l'action affaiblie ne dépendait pas uniquement de la couleur, fut couverte avec un verre jaune dont la nuance se rapprochait autant que possible de la précédente. Dans cet état, on fit usage de la plaque comme dans l'expérience de M. Draper. La plaque qui était dans la chambre noire fut, pour la rendre plus sensible, traitée par le chlorure d'iode, ce qui permit toutefois de fermer la chambre avant que la plaque extérieure eut éprouvé de changement sensible, et par conséquent d'opérer une action suffisante. Dans cet état, l'image de la plaque se forma au bout de quelques minutes, dans les points restés libres, avec une teinte bleu-noirâtre, c'est-à-dire qu'elle avait déjà reçu trop de lumière. La place iodée, au contraire, et celle couverte avec le verre étaient représentées par une couleur gris pâle parfaitement uniforme et se distinguait d'une manière remarquable des ombres que la plaque avait prise à l'ouverture des fenêtres, et qui paraissaient beaucoup plus foncées sur l'image. La lumière rayonnante chimique n'avait donc pas été complétement absorbée par la plaque iodée.

« Pour démontrer sa seconde proposition, M. Draper a iodé une plaque de telle façon qu'il y a formé cinq bandes différentes, dont la première n'a pas été iodée, tandis que la seconde l'a été jaune d'or, la troisième rouge, la quatrième bleu, et la cinquième un bleu gris ou lavande. Il la plaça devant une fenêtre et fit agir par le procédé de M. Daguerre sur une plaque uniformément iodée au jaune. La bande de la plaque métallique laissée libre fut, comme on s'y attendait, représentée convenablement; puis vint la bande grise, puis la bleue; la bande rouge était faible, et la jaune à peine sensible. La plaque ayant été alors exposée librement à la lumière et traitée au mercure, on vit se manifester aussitôt une série marchant en sens inverse. Le plus grand effet lumineux était remarquable sur la bande jaune, puis venait ensuite la rouge, la bleue, puis très faiblement la gris-bleu, et enfin celle métallique, sur laquelle la lumière n'avait eu aucun effet. La première portion de cette expérience est très-exacte; je l'ai répétée, et j'ai pu me convaincre que tout s'y comportait conformément à ce qui vient d'être dit; mais l'autre portion repose sur une illusion. Dans tous les cas, quand on expose à la lumière une plaque iodée à plusieurs nuances tout le temps nécessaire pour y former une image daguerrienne, toutes les nuances, à l'exception du jaune, prennent par le mercure une coloration noire. Mais ce n'est pas là, ainsi que le pense M. Draper, une preuve d'une *moindre* mais plutôt d'une *plus grande* sensibilité à la lumière. Pour le démontrer, il faut opérer avec beaucoup plus de précautions et avec de la lumière bien plus faible que ne le fait M. Draper. Parmi le nombre infini d'expériences que j'ai faites pour établir le degré de sensibilité relatif des différentes épaisseurs d'iode, je ne citerai que la suivante, qui fournit une évaluation quantitative approximative. Une

plaque d'argent bien polie a été iodée avec le chlorure d'iode sur une moitié I au violet, et sur l'autre moitié II au jaune d'or.

I.	II.
A	*a*
B	*b*
C	*c*
D	*d*

« La plaque ainsi préparée fut exposée à une lumière faible, par un temps de pluie et un peu après le lever du soleil, devant une fenêtre, de telle façon que cette lumière agit pendant 10″ sur A*a*, 20″ sur B*b*, 30″ sur C*c* et 40″ sur D*d*. La plaque ayant été traitée par le mercure et désiodée, A, B, C et D ne présentèrent que de faibles traces de l'action de la lumière, mais toutefois déjà sensibles en A et augmentant successivement jusqu'en D. En *a* et en *b*, la plaque était noir pur, et *c* et *d* présentaient quelques traces d'affaiblissement; mais *d* était encore beaucoup plus foncé que A. Il s'ensuivait que la couche d'iode jaune d'or, qui avait eu 40″, était moins affectée (moitié environ) que la violette en 10″.

« Le procédé de M. Draper pour constater l'impressionnabilité des différentes épaisseurs d'iode est, en tant du moins qu'il repose sur l'exposition simultanée à une même lumière de plusieurs couches sur la même plaque, très-défectueux, parce que des expériences faites successivement ne peuvent, par des motifs qu'il serait trop long de développer ici, donner un résultat bien net et bien certain. Il est surtout peu rationnel de se servir de la lumière libre, parce qu'il est permis de conjecturer, d'après les expériences précitées, que, par une illumination puissante, l'action de la lumière est déjà trop énergique au bout de 10 à 15 secondes. Je me suis, au contraire, servi avec avantage de la chambre noire, et j'ai obtenu sur des plaques à deux ou trois teintes l'image d'un objet aussi également coloré et éclairé que possible, un monument par exemple, à la manière ordinaire. Les résultats ont presque toujours été indubitables, surtout lorsqu'il s'agissait de nuances qui n'étaient pas immédiatement voisines les unes des autres. J'ai trouvé de cette manière que la plaque iodée qui, comme on sait, prend successivement les colorations suivantes, jaune pâle, jaune d'or, jaune rouge, rouge, violet, bleu, bleu gris et gris d'argent, puis redevient incolore, est généralement d'autant plus sensible que l'épaisseur de la couche d'iode devient plus épaisse. Le maximum de la sensibilité se rencontre environ sur les limites du violet et du bleu; à partir de ce point elle décroît un peu, mais beaucoup moins rapidement qu'elle n'a augmenté, de façon, par exemple, que la plaque iodée incolore, ne dépasse pas encore de beaucoup en sensibilité celle jaune d'or. La distance qui existe entre le jaune d'or et le violet est, comme on l'a déjà dit, très-considérable. Quand on opère avec une plaque iodée avec ces deux couleurs, on n'obtient pas sur le côté jaune de trace d'image, et au contraire sur le violet une image très-sensible, ou bien sur une moitié une image faible, et sur l'autre une image très-colorée. Avec une faible illumination on produit parfois sur le côté jaune une image incomplète, et au contraire, sur le côté violet, une image très-fortement prononcée. Ce résultat est constant, soit qu'on opère avec l'iode pur, soit avec le chlorure d'iode. Seulement, lorsqu'on laisse agir suffisamment la lumière pour que l'image de la partie jaune se colore ou s'isole bien, l'expérience paraît moins concluante. Les expériences avec les couleurs du second ordre ne conduisent pas à des résultats aussi sûrs. Ils commencent à s'altérer avec les plaques préparées au rouge, où on ne peut déjà éviter entièrement une action incertaine, et l'on n'obtient la plupart du temps que des images mal définies et onduleuses, quoique la sensibilité s'élève du jaune pâle jusqu'au rouge; cependant tout est encore mal constaté. Toutes mes expériences sont seulement d'accord en ceci que les deux nuances jaunes du deuxième ordre surpassent en impressionnabilité celles de même nom du premier ordre, et que le deuxième jaune d'or n'est que très-légèrement moins sensible que le premier violet. Mais quand ces expériences nous apprendraient seulement que, pour juger du degré de sensibilité d'une couche d'iode, la couleur seule ne suffit pas, et que les nuances des couches iodées qui éprouvent l'action de la lumière à un degré bien plus éminent que d'autres sont celles qui conduisent le plus énergiquement par réflexion, on voit qu'elles excluraient toutefois toute idée d'une absorption de la lumière chimique, fondée sur une analogie avec la chaleur rayonnante. »

CHRONIQUE.

Indépendamment des sujets de prix que nous avons indiqués dans un précédent numéro, la Société industrielle de Mulhouse propose encore les suivants pour le concours de 1843 : — *Médaille d'argent* et *médaille de bronze*, pour une description géognostique ou minéralogique d'une partie du département. — Le concurrents devront joindre à leurs mémoires une carte, un nivellement des coupes et des échantillons des diverses roches ou minéraux, et faire voir quels avantages on pourrait en tirer pour l'industrie. — *Médaille d'argent* pour encourager le forage des puits artésiens. Cette médaille sera décernée au propriétaire du département qui aura obtenu un puits artésien jaillissant, et qui présentera à la Société industrielle les échantillons des terrains traversés. — *Médaille de bronze* pour l'emploi, dans le forage des puits artésiens ou dans tout autre sondage, de la méthode chinoise dite *das Seilbohren*, et pour être parvenu à 25 mètres au moins de profondeur ; présenter aussi des échantillons des terrains traversés. — La Société Industrielle, ayant reçu en dépôt les sondes de l'ancienne compagnie départementale pour la recherche des mines de houille, tient ces sondes à la disposition des compagnies ou des particuliers qui voudraient faire des sondages dans un but quelconque.

— Une secousse de tremblement de terre a été ressentie à Nantes, le 13 novembre, à 10 heures 55 minutes du soir ; cette secousse, accompagnée d'un bruit sourd et détonnant, a duré de 4 à 6 secondes, et a paru se diriger du sud-ouest au nord-est. On trouve dans un journal de la ville les indications suivantes sur l'état de l'atmosphère à cette époque : — « Depuis le 9 de ce mois, jour où les thermomètres exposés au nord marquaient + 4° C., la période des vents du nord-est, à laquelle étaient dus les froids anticipés que nous avons éprouvés, a fait place à des vents du sud-sud-ouest, qui, le 11, ont constitué la tempête de ce jour. C'est à partir de cette dernière date que les pluies presque continuelles, une humidité extrême, et une température remarquablement élevée pour la saison, ont caractérisé ce changement prononcé dans la constitution de l'atmosphère. »

— En terminant récemment une lecture sur l'électricité galvanique, à l'Institution Polytechnique de Falmouth, M. Robert Hunt a fait en quelques mots l'annonce d'une découverte importante qu'il vient de faire : il aurait trouvé le moyen de transporter sur une plaque métallique l'impression des caractères de toute espèce d'imprimés, de gravures etc.. Il serait parvenu à ce résultat en répétant les expériences de M. Moeser, qui ont établi que les corps se communiquent constamment des impressions mutuelles dans l'obscurité, en vertu d'une *lumière latente* que M. Hunt a de certaines raisons de prendre pour le *calorique latent*. L'impression reçue sur la plaque métallique est d'abord invisible; mais on la fait paraître ensuite facilement au moyen de la vapeur. M. Hunt a fait voir quelques échantillons de gravures sur bois et sur cuivre, transmises du papier sur le métal. Ces copies ont montré jusqu'aux moindres traits de l'original, et étaient aussi parfaites que celles produites même par les meilleurs daguerréotypes. M. Hunt propose de donner à cet art nouveau le nom de *Thermographie*.

SOMMAIRE du N° 468.

Le Propriétaire, Rédacteur en chef, EUGENE ARNOULT.

PARIS. — Imprimerie d'A. RENÉ et Comp., rue de Seine, 32.

10e ANNÉE.

BUREAUX A PARIS,
Rue Guénégaud, 19.

DIRECTEUR :
M. EUGÈNE ARNOULT.

Ce journal se compose de deux Sections distinctes, auxquelles on peut s'abonner séparément.

La 1re Section traite des Sciences proprement dites et de leurs applications : Mathématiques, Astronomie, Physique, Chimie, Zoologie, Botanique, Géologie, etc. — Elle paraît tous les Jeudis par numéros de 8 à 12 pages ou de 16 à 24 colonnes.

La 2e Section traite des Sciences historiques, archéologiques et philosophiques : Archéologie, Ethnographie, Philologie, Économie politique, etc. — Elle paraît le 1er de chaque mois par numéros de 16 à 20 pages ou de 32 à 40 colonnes.

Chaque Section forme par an un volume suivi de tables.

L'Institut,

JOURNAL UNIVERSEL DES SCIENCES
ET DES SOCIÉTÉS SAVANTES
EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER.

1ère SECTION.

Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

N° 469.
22 Décemb. 1842.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL.

	Paris.	Dépt.	Étranç.
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section..	20	22	24
Ensemble..	40	45	50

PRIX DES COLLECTIONS.

1re Section,
Fondée en l'année 1833.

1833-1841, 9 vol.	.	108 f.
Toute année séparée.		12

2e Section.
Fondée en l'année 1836.

1836-1841, 6 vol.	.	48
Toute année séparée.		8

Pour les Dép. et pour l'Étr., les frais de port sont en sus, savoir : 3 ou 6 fr. par vol. de la 1re Section, et 2 ou 4 fr. par v. de la 2e Section.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance annuelle du 19 décembre 1842. — Présidence de M. Poncelet.

Dans cette séance, qui aurait dû avoir lieu au commencement de l'année dont nous atteignons le terme, les prix décernés et les sujets de prix proposés ont été proclamés.

M. Isid. Geoffroy Saint-Hilaire a donné ensuite lecture d'études sur la méthode zoologique de Linnée.

Enfin, M. Flourens, secrétaire perpétuel, a lu l'éloge historique de M. de Candolle.

Nous nous bornerons ici à donner quelques détails sur les prix décernés d'après les rapports des commissions chargées de l'examen des travaux envoyés à l'Académie, et sur le programme des questions nouvelles proposées comme sujets de prix.

Prix décernés.

Sciences mathématiques. *Prix d'astronomie, fondé par M. de Lalande.* (Année 1841.) — Une commission composée de MM. Arago, Mathieu, Bouvard, Damoiseau et Liouville, a été d'avis qu'il n'y avait pas lieu de décerner, en 1841, la médaille fondée par Lalande. L'Académie a sanctionné cette décision.

Prix de mécanique. — D'après le rapport de la commission, composée de MM. Piobert, Séguier, Poncelet, Coriolis, Ch. Dupin, l'Académie a accordé le prix de mécanique (année 1841), à M. Carville, qui a présenté au concours une machine destinée à mouler les briques. Comme elle a été l'objet d'un rapport favorable dans les séances ordinaires de l'Académie, nous ne croyons pas devoir revenir ici sur sa description; on la trouvera dans notre numéro du 10 décembre 1840. Cette machine n'est composée que d'éléments déjà connus, tels que le pétrisseur, le cylindre qui presse la terre, les moules mobiles qui la reçoivent, mais elle offre une bonne combinaison de ces éléments, et quelques améliorations de détail. Elle a ce grand avantage sur les autres machines déjà imaginées pour cette fabrication, qu'après des essais qui remontent déjà à près de deux années, elle continue de fonctionner dans divers établissements, où elle apporte une économie de moitié sur la main d'œuvre du moulage, et du dixième environ sur le prix de vente de la brique.

M. Laignel a présenté au concours un instrument destiné à mesurer la vitesse des courants, qui pourrait en même temps servir de loch pour la marche des navires et pour la mesure des profondeurs de la mer.

Cet instrument a beaucoup d'analogie avec le moulinet de Woltman, tel qu'on le construit aujourd'hui. Il ne présente pas sur cet appareil des avantages assez incontestables pour que la commission ait cru pouvoir lui accorder une distinction: il serait nécessaire, dans tous les cas, que la pratique eût justifié les prévisions de M. Laignel.

Prix de statistique. — La commission était composée de MM. Mathieu, de Gasparin, Elie de Beaumont, Costaz, Dufrénoy, rapporteur. Sur sa proposition, deux prix ont été décernés, l'un à M. Dufau, pour son ouvrage intitulé : *Traité de statistique, ou théorie des lois d'après lesquelles se développent les faits sociaux*, suivi d'un *Essai de statistique physique et morale de la population française.*

L'autre prix a été accordé à M. Surell, pour l'ouvrage ayant pour titre : *Études sur les torrents des Hautes-Alpes.*

Le mémoire de M. Lachèse, sur la *Statistique des conseils de révision dans le département de Maine-et-Loire*, a obtenu une mention honorable, et les droits de l'auteur ont été réservés pour un prochain concours.

DOCUMENTS BIOGRAPHIQUES. — REVUE RÉTROSPECTIVE.

***Notice sur la vie et les ouvrages de LAGRANGE*, par Delambre.**

Suite. — Voir les nos 467 et 468.

Nous n'avons présenté qu'une idée imparfaite de la série immense de travaux qui ont donné tant de prix aux Mémoires de l'Académie de Berlin, tant qu'elle eut l'avantage inestimable d'être dirigée par M. Lagrange. Il est tel de ces mémoires qui, par son étendue et son importance, pourrait passer pour un grand ouvrage, et cependant ce n'était encore qu'une partie de ce que ces vingt années lui avaient vu produire. Il avait composé sa Mécanique analytique, mais il désirait qu'elle fût imprimée à Paris, où il espérait que ses formules seraient rendues avec plus de soin et de fidélité. C'était, d'une autre part, courir de trop grands dangers que de confier un tel manuscrit aux mains d'un voyageur qui n'en sentirait pas assez tout le prix. M. Lagrange en fit une copie que M. Duchâtelet se chargea de remettre à l'abbé Marie, avec lequel il était fort lié. Marie répondit dignement à la confiance dont il était honoré. Son premier soin fut de chercher un libraire qui voulût se charger de l'entreprise, et, ce qu'on aura peine à croire aujourd'hui, il n'en pouvait trouver. Plus les méthodes étaient nouvelles, plus la théorie était sublime, moins elles devaient rencontrer de lecteurs en état de les apprécier; et, sans douter nullement du mérite de l'ouvrage, les libraires étaient excusables de se défier d'un débit qui pouvait se borner à un petit nombre de géomètres disséminés sur la face de l'Europe. Desain, qui fut le plus hardi de tous ceux auxquels on s'adressa, ne consentit à se charger de l'impression que sur l'engagement formel, souscrit par Marie, de prendre à son compte le restant de l'édition, si, dans un temps fixé, elle n'était entièrement épuisée. A ce premier service, Marie en ajouta un autre, auquel M. Lagrange fut au moins aussi sensible; il lui procura un éditeur digne de présider à l'impression d'un tel ouvrage. M. Legendre se dévoua tout entier à cette révision pénible, et s'en trouvait payé par le sentiment de vénération dont il était pénétré pour l'auteur, et par les remercîments qu'il en reçut dans une lettre que j'ai eue entre les mains, et que M. Lagrange avait remplie des expressions de son estime et de sa reconnaissance.

Le livre n'avait pas encore paru quand l'auteur vint s'établir à Paris. Plusieurs causes l'y déterminèrent, mais il ne faut pas croire à toutes celles qu'on a alléguées. *La mort de Frédéric avait amené de grands changements en Prusse*, et pouvait en faire craindre de plus grands encore; *les savants n'y trouvaient plus la même considération;* il était assez naturel que M. Lagrange sentît de nouveau ce désir qui l'avait autrefois conduit à Paris. Ces causes suffisaient avec la publication de sa Mécanique. Il n'est pas nécessaire d'y joindre celles qu'y ajoutèrent plusieurs brochures publiées en Allemagne, et particulièrement l'Histoire anonyme de la cour de Berlin. Jamais, pendant

Enfin, un ouvrage de M. le comte d'Angeville, intitulé : ***Essai sur la statistique de la population française**, **considérée sous quelques-uns de ses rapports physiques et moraux***, n'ayant pas été envoyé en temps utile, n'a pu être admis au concours; mais la commission avait décidé qu'un extrait en serait fait dans son rapport, afin de prouver toute l'estime qu'elle professe pour ce travail, qui, présenté plus tôt à l'Académie, aurait certainement mérité ses suffrages.

Voici un extrait du rapport fait sur ces divers ouvrages :

« *Essai sur la statistique de la population française.* — A l'époque où M. le comte d'Angeville entreprit sa statisque, les documents sur cette science, quoique nombreux, souvent même d'un haut intérêt, présentaient une incohérence qui rendait les recherches difficiles. Par une circonstance singulière, il était arrivé que, dans le pays de la centralisation par excellence, chaque ministre avait agi isolément, pour l'enregistrement des faits qui le concernaient; on aurait pu croire que chacun d'eux avait pensé n'avoir rien à demander ni à communiquer à ses collègues. Il était résulté de cette espèce d'indépendance ou d'isolement que les documents publiés par l'administration étaient difficilement comparables, et qu'il existait une divergence extrême d'opinions sur les faits statistiques les plus élémentaires. C'était surtout dans les travaux de nos Chambres législatives que cette divergence se manifestait de la manière la plus prononcée, et les discussions relatives à l'économie politique, ne reposant sur aucune base admise et reconnue par tous, étaient presque interminables et roulaient, pour ainsi dire, dans un cercle illimité. Frappé de ce grave inconvénient, M. le comte d'Angeville conçut le projet de son *Essai de statistique sur la population française.* Pour l'exécuter il s'est servi de tous les renseignements publiés jusqu'à lui, et les documents précieux que possède l'administration ont été constamment ses guides. La partie de son ouvrage relative à l'état physique des populations, établie au moyen des tables de recrutement, est entièrement nouvelle, et présente le plus grand intérêt, en même temps qu'elle est un haut enseignement pour l'administration.

« L'ouvrage de M. d'Angeville est composé de quatre parties distinctes. La première comprend les ***Etudes générales sur la France.*** Elle a pour but principal l'examen de l'état de la population, de son accroissement, de la durée moyenne de la vie et du mouvement des mariages et des naissances; l'auteur a adopté pour unité, dans cette partie de son ouvrage, un département moyen, dont la population est évaluée, par lui, à 6171 habitants par myriamètre carré. La seconde comprend les ***Études particulières sur chacun des quatre-vingt-six départements.*** La troisième se compose de huit tableaux, dans lesquels sont énumérés successivement, pour chaque département, la mortalité, les mariages, les naissances, les résultats du recrutement, l'état de l'instruction primaire, de l'industrie, de la criminalité, enfin tous les faits relatifs aux impôts. Ces tableaux sont le resultat des calculs présentés dans les deux premières parties Enfin, dans la quatrième partie, M. d'Angeville a essayé de représenter aux yeux, par seize cartes coloriées, suivant la méthode de notre confrère M. le baron Charles Dupin, les traits les plus saillants qui ressortent de ses études sur la statistique de la France. Ce moyen graphique supplée à l'aridité des énumérations de chiffres, et permet de fixer sans fatigue son attention sur beaucoup de points qui auraient échappé à l'investigation.

« Les trois dernières parties de l'ouvrage de M. d'Angeville ne sont, en réalité, que le développement de la première. Pour en saisir l'ensemble, il faut donc surtout s'attacher à cette première partie, et y suivre l'auteur pas à pas. La division systématique adoptée, entièrement en rapport avec les huit tableaux que nous avons indiqués ci-dessus, facilite cette étude.

« Les détails que nous venons de donner sur l'ouvrage de M. le comte d'Angeville montrent qu'avant lui la statistique n'était, pour ainsi dire, assise sur aucun principe certain; chaque auteur adoptait dans ses travaux une base différente, et s'appuyait même souvent sur des faits contradictoires. M. le comte d'Angeville a par conséquent rendu un grand service à cette science, et les ouvrages qui ont paru depuis la publication de la ***Statistique de la population française*** se sont, en général, appuyés sur les bases qu'il a posées. Mais l'ouvrage de M. d'Angeville ne pouvait être parfait; il manque, ainsi que l'auteur l'indique lui-même (page 11), d'une certaine méthode. De plus, l'attente des ***documents statistiques***, qui étaient sur le point d'être publiés, ont empêché M. d'Angeville de faire des rapprochements dont il sentait toute l'utilité. Il en résulte que, dans ce grand ouvrage, les faits sont quelquefois sans liaison directe, ou du moins que les conséquences ne s'aperçoivent pas immédiatement. Cette circonstance, rare dans le travail de M. d'Angeville, mais habituelle à la plupart des ouvrages de statistique, a jeté quelque défaveur sur l'étude de cette science; cependant la statistique est destinée à jouer un rôle important dans notre état social; car, soit que ses recherches s'appliquent aux faits moraux, ou qu'elles aient pour but spécial la situation du commerce, de l'agriculture ou de la population, elle fournit des enseignements utiles à la prospérité générale des empires et des individus.

« M. Dufau, pénétré de ces vérités importantes, a pensé que, ce qui manquait à la statistique, ce qui lui faisait refuser le nom de science par quelques personnes, c'était le défaut de méthode. Il a cherché à l'introduire dans l'ouvrage dont nous allons présenter l'examen à l'Académie, et dont le titre est : ***Traité de statistique, ou Théorie de l'étude des lois d'après lesquelles se développent les faits sociaux;*** suivi d'un ***Essai de statistique physique et morale de la population francaise.***

« Ce double titre montre dès l'abord que le travail de M. Dufau se compose, pour ainsi dire, de deux ouvrages distincts : l'un

---

un séjour de vingt-cinq ans en France, nous n'avons entendu M. Lagrange proférer la moindre plainte contre le ministre qu'on a accusé de l'avoir *irrévocablement mécontenté par des mépris et des dégoûts que, par respect pour lui-même, il lui était impossible de dissimuler.* On pourrait soupçonner que M. Lagrange eut assez de générosité pour oublier ou pardonner des torts dont il aurait tiré la seule vengeance digne de lui, celle de quitter une contrée où son mérite eût été méconnu. Mais interrogé directement sur ce sujet par un membre de l'Institut (M. Burckhardt), il ne donna que des réponses négatives, et qui n'indiquaient d'autres motifs que les malheurs que l'on croyait près de fondre sur la Prusse. M. de Hertzberg était mort; M. de Lagrange, sénateur et comte de l'Empire français, ne pouvait avoir aucun intérêt à dissimuler la vérité; nous devons nous en tenir à ses dénégations constantes.

L'historien que nous avons cité a donc été mal informé; mais l'esprit de dénigrement et de satire qui a rendu si justement son ouvrage suspect, ne doit pas nous empêcher d'en extraire les lignes où il expose, avec l'énergie qui lui est particulière, son opinion, qui est celle de l'Europe quand il rend justice à M. Lagrange.

« Il me semble, ce sont les termes (Histoire secrète de la cour de Berlin, 1789, tome II, page 173), qu'il y aurait ici en ce moment une acquisition digne du roi de France, l'illustre Lagrange, le premier géomètre qui ait paru depuis Newton, et qui, sous tous les rapports de l'esprit et du génie, est l'homme qui m'a le plus étonné; Lagrange, le plus sage, et peut-être le seul philosophe pratique qui ait jamais existé, recommandable par son imperturbable sagesse, ses mœurs, sa conduite de tout genre, en un mot, l'objet du plus tendre respect du petit nombre d'hommes dont il se laisse approcher; Lagrange est mécontent; tout le convie à se retirer d'un pays où rien n'absout du crime d'être étranger, et où il ne supportera pas de n'être, pour ainsi dire, qu'un objet de tolérance..... Le prince Cardito de Caffredo, ministre de Naples à Copenhague, lui a offert les plus belles conditions de la part de son souverain; le grand-duc, le roi de Sardaigne l'invitent vivement; mais toutes leurs propositions seront aisément oubliées pour la nôtre..... »

L'auteur que nous citons paraît craindre l'opposition de M. de Breteuil, et, suivant M. Lagrange lui-même, *ce fut l'abbé Marie qui le proposa à M. de Breteuil;* et ce ministre qui, dans toutes les occasions, a été au-devant des désirs de l'Académie des Sciences, porta cette demande et la fit agréer par Louis XVI.

Le successeur de Frédéric, quoiqu'il s'intéressât médiocrement aux sciences, faisait quelques difficultés de laisser partir un savant que son prédécesseur avait appelé, et qu'il honorait d'une estime particulière. Après quelques démarches, M. Lagrange obtint qu'on ne s'opposât plus à son départ; on y mit pour condition qu'il donnerait encore plusieurs mémoires à l'Académie de Berlin. Les volumes de 1792, 1793 et 1808 prouvent qu'il fut fidèle à sa promesse.

théorique, dans lequel il pose les bases de toute statistique, soit générale, soit particulière; le second est l'application de son système à la France. Les faits, remarque M. Dufau, considérés isolément, se présentent accompagnés de circonstances variables, qui paraissent d'abord soustraites à une appréciation rigoureuse; mais si on a le soin de grouper en séries établies avec intelligence les différents faits de l'orde politique ou moral, on remarque que les circonstances variables s'atténuent bientôt et finissent par s'effacer à la longue, de telle sorte qu'au lieu du hasard c'est un ordre d'une frappante régularité qui vous apparait. On peut alors en déduire les lois qui en règlent le développement, et l'ensemble de ces faits, soumis au calcul des probabilités, donne à la statistique, par leur retour et leur régularité, une exactitude que peu de personnes la croyaient susceptible d'acquérir. Ces considérations conduisent l'auteur à adopter la définition suivante pour la statistique: c'est « la science qui enseigne à déduire, des termes numériques analogues, les lois de la succession des faits sociaux. » Distincte de la géographie, elle ne décrit pas les contrées, mais elle s'attache, soit dans telle contrée, soit dans toutes, aux faits qui révèlent la marche graduelle de la société. Plus générale que l'économie politique, elle domine l'ordre social tout entier.

« La définition que nous venons de transcrire renferme implicitement la méthode spéciale propre à l'auteur. Elle consiste: 1° dans la classification des faits; 2° dans un examen sévère de leur énoncé, afin de s'assurer qu'ils renferment l'expression de la vérité; 3° dans la recherche de leurs connexités respectives, afin de reconnaître les influences qu'ils exercent respectivement les uns sur les autres. L'oubli de ces principes, posés par M. Dufau, a entraîné beaucoup de statisticiens dans des erreurs graves: ainsi on ne peut encore à présent se faire une idée exacte de l'impôt payé chez les différentes nations civilisées; le défaut d'une unité commune, adoptée par les auteurs qui se sont occupés de cette question importante, a jusqu'ici empêché de la résoudre et de comparer la richesse des peuples.

« Appliquant ces principes à la France, M. Dufau remarque que, pour en faire la statistique d'une manière utile, il faut la diviser en contrées naturelles. La répartition par départements donne des résultats trop multipliés, qui affectent singulièrement les moyennes et nuisent à la généralité que l'on cherche à établir; le groupement alphabétique de ces départements détruit toute comparaison, en mettant en regard, comme l'Aisne et l'Aude, des contrées situées aux deux extrémités du territoire, et dans lesquelles les mœurs, le climat, et par conséquent les habitudes, sont différents.

« L'inégalité de superficie et de population de ces divisions politiques empêche tout rapprochement utile. Guidé par ces considérations, M. Dufau a réuni les quatre-vingt-cinq départements qui constituent la France continentale, le département insulaire de la Corse excepté, en dix-sept groupes, composés chacun de cinq départements, où toutes les circonstances sont à peu près les mêmes; ces groupes, que l'auteur appelle naturels, parce que le climat, la culture et les habitudes de la vie y présentent une presque identité, offrent en outre une analogie remarquable sous le rapport de la constitution géologique du sol. Le rapprochement que nous signalons avait, du reste, été déjà entrevu par l'illustre auteur des recherches sur les ossements fossiles, qui, en faisant devant l'Académie des Sciences l'éloge du fondateur de la géognosie, remarquait, avec cette justesse et cette lucidité qui caractérisent tous ses écrits, que nos départements granitiques produisent sur tous les usages de la vie humaine d'autres effets que les calcaires; il ajoutait: « On ne se logera, on ne se nourrira, « le peuple, on peut le dire, ne pensera jamais, en Limousin ou en « basse Bretagne, comme en Champagne ou en Normandie. Il « n'est pas jusqu'aux résultats de la conscription qui n'aient été « différents, et différents d'une manière fixe, sur les différents « sols. »

« Cette division de la France en groupes termine la première partie de l'ouvrage de M. Dufau, que nous avons appelée théorique, et qui constitue le système propre de l'auteur. La seconde, qui n'est qu'une application de ce système, peut être considérée comme une statistique physique et morale de la population française. L'auteur aurait pu en former un ouvrage particulier, et sous ce rapport elle justifie pleinement la commission d'avoir admis pour le concours du prix Montyon un traité de statistique générale. Du reste, la commission a vu en outre dans ce choix l'avantage de montrer, aux personnes qui s'occupent de ce genre de travaux, que les collections de chiffres doivent toujours être accompagnées de considérations générales propres à en faire ressortir les conclusions. Cette seconde partie, qui se compose de dix chapitres, comprend spécialement la population de la France, son accroissement, sa répartition entre les villes et les campagnes; la constitution physique de ses habitants, une comparaison entre leur taille, leur état sanitaire et les consommations alimentaires; le nombre des naissances et des décès, la répartition des sexes, qui, pour toute la France, présente des variations assez grandes de groupe à groupe, dans des circonstances que l'auteur précise avec une grande netteté.

« Les mariages, la criminalité, la moralité, la mendicité, l'industrie et la civilisation font le sujet d'autant de chapitres distincts, dans lesquels M. Dufau a su introduire des considérations neuves et intéressantes. Nous devons dire qu'aucun des nombres qu'il emploie ne lui appartient en propre: la plupart sont extraits du bel ouvrage de M. d'Angeville, sur lequel nous avons, il y a peu d'instants, attiré l'attention de l'Académie.

« Nous terminerons l'examen de l'ouvrage de M. Dufau en citant deux passages relatifs à la criminalité. On admet généralement que le nombre des crimes et des délits suit une progession ascendante, et quelques personnes y voient un danger pour les

Ce fut en 1787 que M. Lagrange vint à Paris siéger à l'Académie des Sciences, dont il était depuis quinze ans *associé étranger*. Pour lui donner droit de suffrage dans toutes les délibérations, on changea ce titre en celui de *pensionnaire vétéran*. Ses nouveaux confrères se montrèrent à l'envi heureux et glorieux de le posséder: *la reine l'accueillit avec bienveillance, elle le considérait comme Allemand. Il lui avait été recommandé de Vienne: on lui donna un logement au Louvre, il y vécut heureux jusqu'à la Révolution.*

La satisfaction dont il jouissait se répandait peu au dehors. Toujours affable et bon quand on l'interrogeait, il se pressait peu de parler, paraissait distrait et mélancolique. Souvent, dans une des réunions qui devait être selon son goût, au milieu de ces savants qu'il était venu chercher de si loin, parmi les hommes les plus distingués de tout pays, qui se rassemblaient toutes les semaines chez l'illustre Lavoisier, je l'ai vu rêveur, debout contre une fenêtre où rien pourtant n'attirait ses regards; il y restait étranger à ce qui se disait autour de lui; il avouait lui-même que son enthousiasme était éteint, qu'il avait perdu le goût des recherches mathématiques. Apprenait-il qu'un géomètre s'occupât de quelque travail: « Tant mieux, disait-il; je l'avais commencé, je serai dispensé de l'achever. » Mais cette tête pensante ne pouvait changer que l'objet de ses méditations. La métaphysique, l'histoire de l'esprit humain, celle des différentes religions, la théorie générale des langues, la médecine, la botanique, s'étaient partagé ses loisirs. Quand la conversation se portait sur les matières qui paraissaient lui devoir être les plus étrangères, on était frappé d'un trait inattendu, d'une pensée fine, d'une vue profonde qui décelaient de longues réflexions. Entouré de chimistes qui venaient de réformer toutes les théories, et jusqu'au langage de leur science, il se mit au courant de leurs découvertes, qui donnaient à des faits auparavant isolés et inexplicables cette liaison qu'ont entre elles les différentes parties des mathématiques. Il consentit à acquérir ces connaissances qui lui avaient autrefois paru si obscures et qui étaient devenues *aisées comme l'algèbre*. On a été étonné de cette comparaison; on a cru qu'elle ne pouvait venir à l'esprit que d'un Lagrange: elle nous paraît aussi simple que juste, mais il faut la prendre dans son véritable sens. L'algèbre, qui présente tant de problèmes insolubles, tant de difficultés contre lesquelles sont venus se briser tous les efforts de Lagrange lui-même, ne pouvait lui paraître une étude si facile. Mais il comparait les nouveaux éléments de la chimie à ceux de l'algèbre; ils faisaient corps, ils étaient intelligibles, ils offraient plus de certitude, ils ressemblaient à l'algèbre qui, dans la partie qui est faite, n'offre rien de difficile à concevoir, aucune vérité à laquelle on ne puisse parvenir par une suite de raisonnements de l'évidence la plus palpable. L'entrée de la science chimique lui parut offrir ces mêmes avantages, avec un peu moins de certitude et de stabilité peut-être. Mais, comme l'algèbre, elle a sans doute aussi ses difficultés, ses paradoxes, qu'on n'expliquera qu'avec beaucoup de sagacité, de réflexions et de temps,

quoique ces questions ne se rattachent peut-être pas encore directement à la physiologie expérimentale ; le premier, intitulé *Recherches anatomiques et physiologiques sur les ovaires de l'espèce humaine, considérés spécialement dans leur influence sur la menstruation*, par M. le docteur Négrier, d'Angers ; le second, en italien, sur l'influence de la nourriture et de la boisson sur la fécondité et la proportion des sexes dans les naissances chez l'espèce humaine, ainsi que sur le nombre et la position des mamelles dans tous les Mammifères, par M. le professeur Bellingleri, de Turin.

La commission avait cru devoir distinguer aussi d'une manière tout particulière un travail anatomique de M. le docteur Léon Dufour, à cause des recherches délicates et des résultats fort curieux qu'il renferme sur les changements que subissent toutes les parties de l'organisation d'une Mouche dans ses métamorphoses.

L'Académie, adoptant les conclusions de la commission, a décidé que le mémoire de M. Dufour serait imprimé pour faire suite à ceux dont il a déjà enrichi les actes de l'Académie.

Prix relatifs aux arts insalubres. — (Commission formée de MM. Thénard, Chevreul, Séguier, Pelouze et Dumas.) D'après le rapport de cette commission, les prix suivants ont été décernes :

Prix de 3000 francs à M. de La Rive, professeur de physique à Genève, pour avoir le premier appliqué les forces électriques à la dorure des métaux, et en particulier du bronze, du laiton et du cuivre.

Prix de 6000 francs à M. Elkington, pour la découverte de son procédé de dorure par voie humide, et pour la découverte de ses procédés relatifs à la dorure galvanique et à l'application de l'argent sur les métaux.

Prix de 6000 francs à M. de Ruolz, pour la découverte et l'application industrielle d'un grand nombre de moyens propres, soit à dorer les métaux, soit à les argenter, soit à les platiner, soit enfin à déterminer la précipitation économique des métaux les uns sur les autres par l'action de la pile.

Relativement aux autres concurrents, toute décision a été ajournée, faute de renseignements propres à établir une application suffisante par l'industrie de leurs procédés ou de leurs produits.

Prix de médecine et de chirurgie. —(Commissaires : MM. Breschet, Double, Serres, Roux, Duméril, Larrey, de Blainville, Isid. Geoffroy Saint-Hilaire, et Magendie.)

L'Académie, adoptant les conclusions de la commission, a décidé qu'il n'y avait pas lieu à accorder de prix cette année. Des récompenses ont été décernées pour le mérite réel de plusieurs des ouvrages présentés, bien qu'aucun de ces ouvrages ne contienne de véritable découverte. M. le docteur Bouillaut a obtenu 4000 fr. pour ses *traités des maladies du cœur* et du *rhumatisme* ; M. le docteur Amussat, 3000 fr., pour sa nouvelle méthode d'*entérotomie lombaire* ; M. le docteur Grisolle, 2000 fr., pour son *traité de la pneumonie* ; M. le docteur Ségalas, 1500 fr., pour son mode de traitement des *fistules urinaires* ; M. le docteur Ricord, 1000 fr., pour le perfectionnement apporté à cette méthode ; et enfin, M. le docteur Becquerel, 1000 fr., à titre d'encouragement pour ses recherches sur la séméiotique des urines.

Nous ferons remarquer ici que plusieurs des ouvrages adressés à l'Académie ont été exclus du concours, faute d'être accompagnés d'une analyse mentionnant les découvertes sur lesquelles les auteurs fondaient leurs prétentions à des récompenses.

Prix proposés.

Grand prix des sciences mathématiques pour 1842. — L'Académie rappelle qu'elle a proposé pour sujet du grand prix des sciences mathématiques qu'elle décernera, s'il y a lieu, dans la prochaine séance publique, la question suivante, relative au calcul des variations : « Trouver les équations aux limites que l'on « doit joindre aux équations indéfinies pour déterminer complé« tement les maxima et les minima des intégrales multiples. » On devra donner des exemples de l'application de la méthode à des intégrales triples.

Le prix consistera en une médaille d'or de la valeur de 3000 fr. Les mémoires ont dû être arrivés au secrétariat de l'Académie avant le 1er avril 1842. Ce terme était de rigueur.

Grand prix des sciences mathématiques pour 1843. — Dans la théorie des perturbations des planètes, on a exprimé, jusqu'à présent, les accroissements des coordonnées, dus aux forces perturbatrices, par des séries de sinus et de cosinus des multiples des moyens mouvements. Maintenant qu'on possède des tables numériques d'une autre espèce de fonctions périodiques, on pourrait essayer d'exprimer ces accroissements, soit dans la théorie des planètes, soit dans celle du mouvement de la lune autour de la terre, par des séries de ces autres fonctions. Afin d'appeler l'attention des géomètres sur cette manière nouvelle d'envisager le principal problème de la *mécanique céleste*, l'Académie avait proposé la question suivante pour sujet du grand prix de mathématiques qui devait être décerné en 1840 :

« Déterminer les perturbations du mouvement elliptique, par « des séries de quantités périodiques différentes des fonctions « circulaires, de manière qu'au moyen des tables numériques « existantes on puisse calculer, d'après ces séries, le lieu d'une « planète à toute époque donnée.

L'Académie verrait avec intérêt que les formules qu'elle demande fussent applicables au mouvement de la lune, lors même qu'elles conduiraient, dans ce cas, à une approximation moindre que celle qui a été obtenue dans ces derniers temps ; mais elle ne fait pas de cette application particulière une condition du concours.

Aucun mémoire n'ayant été adressé, la question a été remise au concours pour 1843, et est énoncée dans les termes suivants :

« Perfectionner les méthodes par lesquelles on résout le pro« blème des perturbations de la lune ou des planètes, et remplacer « les développements ordinaires, en séries de sinus et de cosinus, « par d'autres développements plus convergents, composés de « termes périodiques que l'on puisse calculer facilement à l'aide « de certaines tables construites une fois pour toutes. »

Les mémoires devront être arrivés au secrétariat de l'Académie avant le 1er avril 1843.

Prix d'astronomie fondé par de Lalande. — La médaille fondée par de Lalande, pour être accordée annuellement à la personne qui, en France ou ailleurs (les membres de l'Institut exceptés), aura fait l'observation la plus intéressante, le mémoire ou le travail le plus utile aux progrès de l'astronomie, sera décernée dans la prochaine séance publique.

La médaille est de la valeur de 635 francs.

Prix extraordinaire sur l'application de la vapeur à la navigation. — Ce prix, proposé pour 1836, a été remis chaque année sans plus de succès. Il sera décerné en 1844, s'il y a lieu :

« Au meilleur ouvrage ou mémoire sur l'emploi le plus avanta« geux de la vapeur pour la marche des navires, et sur le système « de mécanisme, d'installation, d'arrimage et d'armement qu'on « doit préférer pour cette classe de bâtiments. »

Les mémoires devront être arrivés au secrétariat de l'Institut au 1er mars 1844.

Prix de mécanique fondé par M. de Montyon. — Celui qui aura inventé ou perfectionné des instruments utiles aux progrès de l'agriculture, des arts mécaniques ou des sciences, recevra ce prix, consistant en une médaille d'or de la valeur de 500 francs. Les ouvrages ou mémoires adressés par les auteurs, ou, s'il y avait lieu, les modèles des machines ou des appareils, ont dû être envoyés, francs de port, au secrétariat de l'Institut, avant le 1er avril 1842.

Prix de statistique fondé par M. de Montyon. — Parmi les ouvrages qui auront pour objet une ou plusieurs questions relatives à la *statistique de la France*, celui qui, au jugement de l'Académie, contiendra les recherches les plus utiles, sera couronné dans la prochaine séance publique. On considère comme admis à ce concours les mémoires envoyés en manuscrit, et ceux qui, ayant été imprimés et publiés, arrivent à la connaissance de l'Académie. Sont seuls exceptés les ouvrages des membres résidants.

Les mémoires manuscrits ou imprimés, adressés par les auteurs,

ont dû être envoyés au secrétariat de l'Institut, francs de port, et remis avant le 1er mai 1842.

Le prix consistera en une médaille d'or équivalente à la somme de 1060 francs. Il sera décerné, s'il y a lieu, dans la prochaine séance publique.

Grand prix des sciences physiques pour 1843. — L'Académie avait proposé, pour sujet du grand prix des sciences physiques à décerner *dans la séance publique de* 1839, la question suivante, qu'elle remet au concours pour 1843 :

« Déterminer par des expériences précises quelle est la succession des changements chimiques, physiques et organiques, qui ont lieu dans l'œuf pendant le développement du fœtus chez les Oiseaux et chez les Batraciens.

« Les concurrents devront tenir compte des rapports de l'œuf avec le milieu ambiant naturel ; ils examineront par des expériences directes l'influence des variations artificielles de la température et de la composition chimique de ce milieu. »

Le programme détaillé de ce prix a été inséré dans notre numéro du 30 décembre 1841. Nous ne croyons donc pas devoir le reproduire ici.

Ce prix consistera en une médaille d'or de la valeur de 3.000 fr. Les mémoires devront être remis au secrétariat de l'Académie avant le 1er avril 1843.

Grand prix des sciences physiques, proposé pour 1837, puis pour 1839, et remis au concours pour 1843. — Les deux questions suivantes sont proposées :

« 1° Déterminer par des expériences d'acoustique et de physiologie quel est le mécanisme de la production de la voix chez l'homme.

« 2° Déterminer par des recherches anatomiques la structure comparée de l'organe de la voix chez l'homme et chez les animaux mammifères. »

Chaque prix consistera en une médaille d'or de la valeur de 3000 fr. — Limite du concours, 1er avril 1843.

Grand prix des sciences physiques pour 1845. — L'Académie propose, pour sujet du grand prix des sciences physiques, qui sera décerné, s'il y a lieu, dans sa séance publique de 1845, la question suivante :

« Déterminer, par des expériences précises, les quantités de chaleur dégagées dans les combinaisons chimiques. »

Plusieurs physiciens distingués ont cherché à déterminer par des expériences directes les quantités de chaleur dégagées pendant la combinaison de quelques corps simples avec l'oxygène; mais leurs résultats présentent des divergences trop grandes pour que l'on puisse les regarder comme suffisamment établis, même pour les corps, tels que l'hydrogène et le carbone, qui ont plus particulièrement fixé leur attention.

L'Académie propose de déterminer, par des expériences précises :

1° La chaleur dégagée, par la combustion vive dans l'oxygène, d'un certain nombre de corps simples, tels que l'hydrogène, le carbone, le soufre, le phosphore, le fer, le zinc, etc., etc. ;

2° La chaleur dégagée, dans des circonstances analogues, par la combustion vive de quelques-uns de ces mêmes corps simples dans le chlore.

3° Lorsque le même corps simple peut former, par la combustion directe dans l'oxygène, plusieurs combinaisons, il conviendra de déterminer les quantités de chaleur qui sont successivement dégagées.

4° On déterminera, par la voie directe des expériences, les quantités de chaleur dégagées dans la combustion, par l'oxygène, de quelques corps composés binaires, bien définis, dont les deux éléments soient combustibles, comme les hydrogènes carbonés, l'hydrogène phosphoré, quelques sulfures métalliques.

5° Enfin les expériences récentes de MM. Hess et Andrews font prévoir les résultats importants que la théorie chimique pourra déduire de la comparaison des quantités de chaleur dégagées dans les combinaisons et décompositions opérées par la voie humide. L'Académie propose de confirmer, par de nouvelles expériences, les résultats annoncés par ces physiciens, et d'étendre ces recherches à un plus grand nombre de réactions chimiques, en se bornant toutefois aux réactions les plus simples. Elle émet le vœu que les concurrents veuillent bien déterminer, autant que cela sera possible, les intensités des courants électriques qui se développent pendant ces mêmes réactions, afin de pouvoir les comparer aux quantités de chaleur dégagées.

Sur la proposition de la commission, composée de MM. Arago, Becquerel, Gay-Lussac et Regnault, l'Académie a décidé, dans sa 27 juin 1842, que le prix serait de 6000 francs.

Les mémoires devront être parvenus au secrétariat le 1er avril 1845.

Prix de physiologie expérimentale. — L'académie annonce qu'elle adjugera, dans la première séance publique de 1842, une médaille d'or de la valeur de 895 fr. à l'ouvrage, imprimé ou manuscrit, déposé au secrétariat de l'Institut avant le 1er avril dernier, qui lui paraîtra avoir le plus contribué aux progrès de la physiologie expérimentale.

Divers prix du legs Montyon. — Dans la même séance de 1842, il sera décerné un ou plusieurs prix aux auteurs des ouvrages ou des découvertes qui seront jugés les plus utiles à *l'art de guérir*, et à ceux qui auront trouvé les « moyens de rendre un art ou un métier moins insalubre. »

L'Académie a jugé nécessaire de faire remarquer que les prix dont il s'agit ont expressément pour objet des découvertes et inventions propres à perfectionner la médecine ou la chirurgie, ou qui diminueraient les dangers des diverses professions ou arts mécaniques.

Les pièces admises au concours n'auront droit aux prix qu'autant qu'elles contiendront une *découverte parfaitement déterminée.*

Si la pièce a été produite par l'auteur, il devra indiquer la partie de son travail où cette découverte se trouve exprimée ; dans tous les cas, la commission chargée de l'examen du concours fera connaître que c'est à la découverte dont il s'agit que le prix est donné.

Les sommes qui seront mises à la disposition des auteurs des découvertes ou des ouvrages couronnés ne peuvent être indiquées d'avance avec précision, parce que le nombre des prix n'est pas déterminé ; mais les libéralités du fondateur et les ordres du roi ont donné à l'Académie les moyens d'élever ces prix à une valeur considérable; en sorte que les auteurs soient dédommagés des expériences ou recherches dispendieuses qu'ils auraient entreprises, et reçoivent des récompenses proportionnées aux services qu'ils auraient rendus, soit en prévenant ou diminuant beaucoup l'insalubrité de certaines professions, soit en perfectionnant les sciences médicales.

Il sera aussi décerné des prix aux meilleurs résultats des recherches entreprises sur les questions proposées par l'Académie, conformément aux vues du fondateur.

Les ouvrages ou mémoires présentés par les auteurs ont dû être envoyés, francs de port, au secrétariat de l'Institut, avant le 1er avril 1842.

Prix relatif à la vaccine, pour 1842. — L'Académie rappelle qu'elle a proposé pour sujet d'un prix de 10000 francs, qui sera décerné, s'il y a lieu, dans sa séance publique de 1842, la question suivante :

« La vertu préservative de la vaccine est-elle absolue, ou bien ne serait-elle que temporaire ?

« Dans ce dernier cas, déterminer par des expériences précises et des faits authentiques le temps pendant lequel la vaccine préserve de la variole.

« Le cow-pox a-t-il une vertu préservative plus certaine ou plus persistante que le vaccin déjà employé à un nombre plus ou moins considérable de vaccinations successives ?

« En supposant que la qualité préservative du vaccin s'affaiblisse avec le temps, faudra-t-il le renouveler, et par quels moyens ?

« L'intensité plus ou moins grande des phénomènes locaux du vaccin a-t-elle quelque relation avec la qualité préservative de la variole ?

« Est-il nécessaire de vacciner plusieurs fois une même personne, et, dans le cas de l'affirmative, après combien d'années faut-il procéder à de nouvelles vaccinations? »

Les mémoires ont dû être remis au secrétariat de l'Académie avant le 1er avril 1842. Ce terme est de rigueur. Toutefois, le grand nombre des pièces adressées pour le concours n'ayant pas permis de les examiner complètement jusqu'ici, le prix ne pourra être décerné que dans la séance publique de 1843.

— M. Manni, professeur à l'Université de Rome, ayant fondé un prix spécial de 1500 fr., à décerner par l'Académie, sur la question des « morts apparentes et sur les moyens de remédier aux accidents funestes qui en sont trop souvent les conséquences, »

L'Académie avait proposé, en 1837, pour sujet d'un prix qui devait être décerné dans la séance publique de 1839, la question suivante :

« Quels sont les caractères distinctifs des morts apparentes?

« Quels sont les moyens de prévenir les enterrements prématurés? »

Le prix n'ayant pas été décerné, l'Académie, dans sa *séance publique* du 30 décembre 1839, l'a remis à l'année 1842, espérant que, dans le cours de ces deux années, les auteurs des mémoires envoyés en 1839 trouveraient le temps nécessaire pour donner à leur travail le degré de perfection que réclame un sujet aussi important. Les mémoires ont dû être remis au secrétariat de l'Institut avant le 1er avril 1842.

— Nous rappellerons, avant de terminer, une formalité importante, dont l'oubli a fait écarter du concours, à diverses époques, des travaux distingués. Nous voulons parler de l'obligation imposée à chaque auteur de placer en tête de son mémoire une épigraphe, qui sera répétée sur le billet cacheté renfermant le nom du concurrent : ce billet n'est ouvert que quand la pièce est couronnée.

BULLETIN SCIENTIFIQUE.

MÉTÉOROLOGIE.—*Résumé des observations météorologiques faites à Angers, de* 1781 *à* 1790, par M. PILASTRE père.

Ce résumé a été extrait des anciens registres de M. Pilastre, par M. A. Menière, choisi par la Société Industrielle d'Angers pour les examiner. Les pouces et lignes des observations barométriques ont été réduits en millimètres, et la division du thermomètre de Réaumur, en degrés centigrades. — Les observations météorologiques de M. Pilastre consistaient chaque jour dans une observation des vents, à 7h du matin, une observation barométrique à la même heure, deux observations thermométriques encore à la même heure et à midi, et trois observations sur l'aspect du ciel, à 7h, midi, et 5h du soir. Cette marche a été suivie, sans interruption ni lacune, depuis le 1er janvier 1781 jusqu'au 31 décembre 1790. — En voici seulement le résumé pour le baromètre et le thermomètre :

Années.	Baromètre moyen. 1 observ. par jour.	Thermomètre moyen. 2 observ. par jour.
1781	0m,760208	12°,6527
1782	0 ,7592375	10 ,75575
1783	0 ,759808	11 ,90863
1784	0 ,758016	10 ,368675
1785	0 ,7593089	10 ,337202
1786	0 ,75865465	10 ,60641855
1787	0 ,76000375	11 ,7249304
1788	0 ,758469875	10 ,47163
1789	0 ,75490542	10 ,382225
1790	0 ,760092825	11 ,24472125
Moyenne générale de 1781 à 1790	0 ,758919242	11 ,04528822

(Voy. pour plus de détails le *Bull. de la Soc. Industr. d'Angers*, 1842.)

CHRONIQUE.

Voici des renseignements exacts et précis sur une chute de pierres météoriques qui a eu lieu le 26 avril 1842, à 8 heures du soir, près de Milena, en Croatie.—Par un ciel très-serein, on a entendu subitement, et l'un sur l'autre, trois coups de tonnerre semblables à la décharge de pièces de canon d'un gros calibre; puis un bruit ressemblant à celui d'une charrette passant avec rapidité sur un pont en bois, et qui a duré environ 15 minutes. Beaucoup d'individus qui étaient dans les champs ont vu briller dans le ciel, avant la décharge, une lumière qui provenait d'un éclair à huit branches, ayant l'aspect de fusées à la Congrève marchant les unes vers les autres de deux points opposés de l'horizon pour finir ensuite en une seule masse de lumière qui s'éteignit promptement. Au point où la lumière s'était montrée, il resta un nuage blanc qui s'étendit en tous sens et disparut. Le même jour, à Pusiosko-Selo, un mille au sud de Milena, il est tombé du ciel une grosse pierre. M. le docteur Kocevar, de Windisch-Landsberg, qui transmet tous ces détails, s'est rendu, accompagné d'un maire du voisinage, dans l'endroit où elle gisait, et il en a recueilli un morceau pesant 2 $\frac{1}{2}$ livres. La pierre est tombée avec sifflement dans un champ où travaillait une paysanne, et a pénétré à environ 1 pied dans la terre ; elle avait probablement un grand poids, mais on l'a cassée pour en emporter les morceaux. Ce qui en restait présentait deux cassures récentes et trois faces naturelles, ces dernières recouvertes d'une croûte noire. L'une de ces faces était convexe, et sur la portion la plus proéminente on voyait çà et là de petits sillons interrompus qui donnent immédiatement l'idée qu'il a dû y avoir fusion à la surface. Cette pierre est cassante, et sa cassure est cornée et gris-cendré; elle offre çà et là des grains blanc-rougeâtre d'un éclat métallique, ou bien jaunes qui paraissent du nickel natif et oxydé. Le poids spécifique est d'environ 5,5. A un demi-mille de Pusinsko-Selo, il est tombé une deuxième pierre météorique qui a été mise en morceaux par les habitants du pays. Le docteur Kocevar a vu un de ces morceaux, qui pesait 2 onces, et était, du reste, sous le rapport de la couleur et de la cassure, en tout semblable au précédent.

AVIS.

Nous invitons nos abonnés des départements et de l'étranger, dont l'abonnement n'est pas encore renouvelé pour l'année 1843, à faire promptement ce renouvellement, afin d'éviter une suspension dans l'envoi du journal. *Cet envoi* cesse en effet rigoureusement, à l'expiration de l'abonnement, pour toute personne qui ne l'a pas renouvelé, ou dont l'intention n'est pas connue : le soin des collections a rendu cette mesure nécessaire. Des mandats sont tirés sur les personnes qui en témoignent le désir par lettres affranchies. Comme à l'ordinaire la quittance sera présentée au domicile des abonnés de Paris.

Plusieurs personnes abonnées jusqu'ici à la 1re section du journal seulement, nous ayant paru disposées à souscrire désormais aux deux sections à la fois, dont le prix n'est que de 10 fr. plus élevé que celui de la 1re section, prise isolément, nous avons décidé d'envoyer, comme spécimen, à tous les abonnés qui ne reçoivent pas la 2e section, un des derniers numéros de cette section, afin que tous puissent prendre une connaissance approfondie de cette partie du recueil, laquelle, du reste, est exactement modelée sur la première. Cet envoi sera fait avec le présent numéro ou avec le suivant, de sorte que les personnes auxquelles il conviendra de souscrire à la fois aux deux sections du journal pourront envoyer en même temps le montant de leur double souscription.

Prix de l'abonnement pour l'année :

	Paris.	Départements.	Étranger.
1re section.	30 fr.	33 fr.	36 fr.
2e section.	20	22	24
Les deux sections ensemble	40	45	50

Prix de la collection des années antérieures :

10 volumes de 1re section : 1833-1842. . . . . 120 fr.
7 volumes de 2e section : 1836-1842. . . . . 50 fr.

Chaque volume isolément : 12 fr. pour la 1re section, et 8 fr. pour la 2e section. — Les frais de poste en sus, pour l'expédition *franco* dans les départements, à raison de 3 fr. ou 2 fr. par volume de 1re ou de 2e section.

SOMMAIRE du N° 469.

Le Propriétaire, Rédacteur en chef, EUGÈNE ARNOULT.

PARIS.—IMPRIMERIE D'A. RENÉ ET COMP., RUE DE SEINE, 32.

10e ANNÉE.

BUREAUX A PARIS,
Rue Guénégaud, 19.

DIRECTEUR :
M. EUGÈNE ARNOULT.

Ce journal se compose de deux Sections distinctes, auxquelles on peut s'abonner séparément.
La 1re Section traite des Sciences proprement dites et de leurs applications : Mathématiques, Astronomie, Physique, Chimie, Zoologie, Botanique, Géologie, etc. — Elle paraît tous les Jeudis par numéros de 12 pages ou de 16 à 24 colonnes.
La 2e Section traite des Sciences historiques, archéologiques et philosophiques : Archéologie, Ethnographie, Philologie, Économie politique, etc. — Elle paraît le 1er de chaque mois par numéros de 16 à 20 pages ou de 32 à 40 colonnes.
Chaque Section forme par an un volume suivi de tables.

L'Institut,

JOURNAL UNIVERSEL DES SCIENCES
ET DES SOCIÉTÉS SAVANTES
EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER.

1ÈRE SECTION.

Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

N° 470.
29 Décemb. 1842.

PRIX DE L'ABONNEM. ANNUEL.

	Paris.	Dépt.	Étrang.
1re Section.	30 f.	33 f.	36 f.
2e Section..	20	22	24
Ensemble..	40	45	50

PRIX DES COLLECTIONS.
1re Section,
Fondée en l'année 1833.
1833-1841, 9 vol. . 108 f.
Toute année séparée. 12
2e Section.
Fondée en l'année 1836.
1836-1841, 6 vol. . 48
Toute année séparée 8

Pour les Dép. et pour l'Étr., les frais de port sont en sus, savoir : 0 fr. par vol. de la 1re Section, et 0 fr. par v. de la 2e Section.

SÉANCES ACADÉMIQUES.

Séance du 26 décembre 1842. — Vice-présidence de M. DUMAS.

L'Académie a reçu dans cette séance la notification de la mort de M. de Morel-Vindé, membre de la section d'économie rurale, où il avait été élu, en 1824, en remplacement de Thouin. — Elle a procédé à la nomination de la commission chargée de décerner les prix de médecine et de chirurgie pour le concours de 1842. — Enfin elle s'est occupée longuement de questions relatives à la présentation d'un candidat à la chaire de physique de l'École de Pharmacie de Montpellier. — Il nous suffit de mentionner ces faits qui ne doivent point nous occuper, et nous passons à l'ordre du jour.

Lectures et communications.

PHYSIQUE : *Capillarité*. — M. Regnault lit un rapport sur un mémoire de M. Poiseuille, ayant pour titre : ***Recherches expérimentales sur le mouvement des liquides dans des tubes de très-petits diamètres.*** Les autres commissaires chargés d'examiner ce travail étaient MM. Arago, Babinet et Piobert.

Les recherches qui sont exposées dans le mémoire de M. Poiseuille ont été entreprises sous un point de vue principalement physiologique. L'auteur a cherché à déterminer expérimentalement les lois qui règlent le mouvement de l'eau distillée dans des tubes de verre dont les diamètres se rapprochent de ceux que nous présentent les vaisseaux capillaires à travers lesquels coulent les liquides de l'économie animale; il a opéré sur des tubes de verre dont les diamètres ont varié de $0^{mm},40$ jusqu'à $0^{mm},02$, et sous des pressions beaucoup plus considérables que ne l'avaient fait d'autres expérimentateurs, parmi lesquels il convient de citer Dubuat, Gerstner et Girard.

Les résultats des expériences de M. Poiseuille sont exposés dans quatre chapitres distincts. — Le premier est relatif à l'influence de la pression sur la quantité de liquide qui traverse dans le même temps des tubes de très-petit diamètre. Pour apprécier cette influence, M. Poiseuille a déterminé le temps que met à se vider la même ampoule munie du même tube capillaire, lorsque le liquide intérieur est soumis à des pressions différentes. Il a reconnu ainsi que, pour le même tube, les quantités d'eau écoulée dans le même temps étaient proportionnelles aux pressions; mais cette loi n'est pas générale. Il existe pour chaque tube une limite de longueur au-dessous de laquelle la loi des pressions n'a plus lieu ; la valeur de cette limite est variable suivant le diamètre du tube. Lorsque la longueur du tube se trouve au-dessous de la limite, la vitesse de l'écoulement augmente plus rapidement que la pression.

Dans le deuxième chapitre, M. Poiseuille étudie l'influence de la longueur du tube. Ses expériences montrent que les temps employés pour l'écoulement d'une même quantité de liquide, à la même température, sous la même pression et à travers des tubes de même diamètre, sont proportionnels à la longueur des tubes. Cette loi, de même que la loi des pressions, ne commence à se manifester qu'à partir d'une certaine longueur, qui paraît être la même pour les deux lois.

Le chapitre troisième est consacré à étudier l'influence du diamètre sur la quantité de liquide qui s'écoule par les tubes très-étroits. M. Poiseuille a déduit de ses expériences cette loi : que les produits de l'écoulement, toutes choses égales d'ailleurs, sont entre eux comme les quatrièmes puissances des diamètres.

Les expériences faites par les commissaires, expériences dont il est rendu compte dans le rapport, ont confirmé d'une manière complète les lois trouvées par M. Poiseuille sur l'écoulement de l'eau dans les tubes de très-petits diamètres. Nous devons faire remarquer que la loi des pressions avait déjà été obtenue par Dubuat et Girard, sur des tubes de diamètres plus considérables,

DOCUMENTS BIOGRAPHIQUES. — REVUE RÉTROSPECTIVE.

Notice sur la vie et les ouvrages de LAGRANGE, par DELAMBRE.
Fin. — Voir les nos 467, 468 et 469.

On dit qu'Archimède, dont la grande réputation est surtout fondée, au moins chez les historiens, sur des machines de tout genre, et principalement celles qui avaient retardé la prise de Syracuse, dédaignait ces inventions mécaniques sur lesquelles il n'a rien écrit, et qu'il ne mettait d'importance qu'à ses ouvrages de pure théorie. On pourrait quelquefois penser que les grands géomètres de notre âge ont partagé cette opinion d'Archimède. Ils regardent un problème comme résolu quand il n'offre plus de difficulté analytique, qu'il ne reste plus à faire que des différentiations, des substitutions et des réductions, opérations qui dans le fait n'exigent guère que de la patience et une certaine habitude; satisfaits d'avoir écarté les difficultés plus réelles, ils s'inquiètent trop peu de l'embarras où ils laissent le calculateur et du long travail que doit lui coûter l'usage de la formule, même après qu'elle a été convenablement réduite. M. Lagrange avait plus d'une fois tenté d'abréger les calculs usuels.

La résolution générale des équations algébriques est sujette à des difficultés qui passent pour insurmontables; mais dans la pratique tout problème déterminé conduit à une équation dont tous les coefficients sont donnés en nombres : il suffirait donc d'avoir une méthode sûre pour trouver toutes les racines de cette équation qu'on nomme numérique. C'est l'objet que se propose M. Lagrange; il analyse les méthodes connues, en démontre l'incertitude et l'insuffisance; il réduit le problème à la détermination d'une quantité plus petite que la plus petite différence entre les racines. C'est beaucoup; on ne peut trop admirer la science analytique qui brille partout dans cet ouvrage; mais, malgré toutes les ressources du génie de Lagrange, on ne peut se dissimuler que le travail ne soit encore bien long; et les calculateurs continueront sans doute de donner la préférence à des moyens moins directs et plus expéditifs. Quatre fois l'auteur est revenu sur ce sujet; il est à croire qu'une solution commode et générale nous sera toujours refusée, ou que du moins ce sera par d'autres moyens qu'il faudra la chercher. L'auteur semble l'avoir reconnu lui-même, en recommandant celui de M. Budan comme le plus facile et le plus élégant pour résoudre toutes les équations dont toutes les racines sont réelles.

Le désir de multiplier les applications utiles lui fit entreprendre une nouvelle édition de sa Mécanique analytique; son projet était d'en développer les parties les plus usuelles. Il y travaillait avec toute l'ardeur et la force intellectuelle qu'il y aurait mise dans son meilleur temps; mais cette application lui laissait une fatigue qui allait jusqu'à le faire tomber en défaillance. Il fut trouvé en cet état par Mme Lagrange; sa tête, en tombant, avait porté sur l'angle d'un meuble, et ce choc ne lui avait pas rendu l'usage de ses sens. C'était un aver-

mais nous devons ajouter aussi qu'elle n'était vérifiée que pour de très-faibles variations de pression. Ainsi, dans celles de Girard, qui sont les plus précises, les pressions n'ont varié que depuis la pression de 0m,05 d'eau jusqu'à celle de 0m,35. Dans les expériences de M. Poiseuille elles ont varié depuis celle produite par une colonne d'eau de 0m,35, jusqu'à la pression qui serait produite par une colonne d'eau de 240m de hauteur. La loi peut être regardée comme vérifiée entre ces limites si étendues.

En résumé, le mémoire de M. Poiseuille renferme un grand nombre d'expériences exécutées avec soin, et par tous les moyens de précision que l'on peut employer dans l'état actuel de la science. Ces expériences établissent, pour l'écoulement des liquides dans les tubes de petits diamètres, des lois dont plusieurs, il est vrai, avaient déjà été obtenues par le calcul, mais qui n'avaient pas encore reçu jusqu'ici la sanction de l'expérience entre des limites suffisamment étendues. Ces motifs ont décidé les commissaires à proposer à l'Académie l'impression du mémoire de M. Poiseuille dans le Recueil des savants étrangers, et cette conclusion a été adoptée par l'Académie.

— M. Cauchy dépose, sans en donner lecture, un mémoire sur les dilatations, les condensations et les rotations produites par un changement de forme dans un système de points matériels.

— M. Flourens analyse verbalement un mémoire de M. Mandl sur la structure intime des os, d'après des observations microscopiques. Cette communication donne lieu à quelques réflexions de la part de M. Serres. — Le mémoire de M. Mandl étant renvoyé à l'examen d'une commission dont M. Serres et M. Flourens font eux-mêmes partie, les questions ostéogéniques qu'il soulève seront, lors du rapport, plus convenablement traitées qu'elles ne pourraient l'être ici.

Correspondance.

M. Moeser, de Kœnigsberg, écrit à la date du 7 décembre pour faire connaître de nouvelles recherches sur la formation des images produites par l'action des rayons invisibles. Voici ce que nous lisons dans sa lettre. — « Lorsque les rayons invisibles ont agi, l'image ne paraît qu'en soufflant sur la plaque ou en l'exposant à la vapeur d'une tension plus élevée. Si les rayons invisibles ont agi pendant longtemps (comme c'est le cas dans les gravures apposées sans contact à une glace), l'humidité de l'atmosphère suffit. Cette humidité se condense sur les parties qui ont éprouvé l'action des rayons; les vapeurs y adhèrent. L'image se montre comme lorsque les vapeurs de mercure adhèrent à la plaque soumise au procédé daguerrien. Cette explication, sur laquelle il ne me reste aucun doute, m'a conduit aux inductions qui suivent. J'ai déjà prouvé que des rayons de toute réfrangibilité produisent les mêmes effets, mais qu'ils exigent un temps plus ou moins long. Si donc les rayons invisibles condensent les vapeurs contenues dans l'air, les rayons visibles doivent faire la même chose si on les fait agir pendant longtemps et avec une grande intensité. Une plaque doit rester longtemps exposée au soleil, et, quoique élevée à une haute température, elle doit se couvrir de rosée. J'ai eu effet exposé l'été dernier des plaques de métal et de verre couvertes d'écrans dans lesquels j'avais fait des découpures, c'est-à-dire dont j'avais enlevé des parties, pendant plusieurs heures au soleil. J'obtins des images très-nettes, représentant les découpures, les parties de l'écran enlevées. Ces images étaient entièrement semblables à celles dont il a déjà été question, et qui s'étaient formées pendant de longues années en regard d'une gravure. Dans mon expérience directe, la vapeur de l'atmosphère s'était précipitée sur les plaques quoique celles-ci ne fussent aucunement au-dessous de la température de l'air, condition requise pour la rosée ordinaire. Je me trouve forcé d'admettre que du soleil émanent deux forces, la lumière et la chaleur. Sous le rapport de la formation de la rosée, elles ont des propriétés diamétralement opposées. Notre théorie de la rosée n'était donc pas complète; on ne connaissait pas le rôle que joue la lumière dans ce phénomène.

« Pour faire voir comment la chaleur peut favoriser la formation des images et l'adhésion de l'humidité, je rappellerai que, dans mes expériences, l'élévation de température d'une plaque gravée de laiton favorise la production des images. La vapeur se condense très rapidement sur la plaque polie qui est en contact avec la plaque gravée, quoique la dernière soit fortement chauffée. Dans la production de ces images le contact immédiat n'est aucunement nécessaire; on peut éloigner les deux plaques, celle qui donne de celle qui reçoit. La chaleur favorisera encore, mais l'action est plus lente et plus faible. Lorsqu'on échauffe trop après que l'image est déjà formée, la vapeur condensée se dissipe de nouveau. »

— Une lettre de M. Agassiz, transmise par M. de Humboldt, en date du 19 novembre 1842, renferme ce qui suit :

« ... M. Forbes a laissé la plupart des questions qui se rattachent aux glaciers bien loin du point où je les ai amenées cette année. C'est ainsi qu'il a entièrement méconnu la stratification et qu'il en confond partout les indications avec les *accidents variés* des bandes bleues..... La plupart des autres observations sont aussi incomplètes; ses données sur le mouvement général du glacier ne reposent que sur des faits observés pendant les mois d'été, tandis que j'ai recueilli des chiffres du mouvement annuel d'une série de points, sur toute la longueur du glacier, qui offrent des résultats diamétralement opposés à ceux de M. Forbes. Ainsi j'ai trouvé l'avancement d'un bloc

		à 3077 pieds du rocher de l'Abschwung,				274'
celui d'un	2e bloc	à 5176	—	—	—	201
—	3e	— 13950	—	—	—	219
—	4e	— 21970	—	—	—	16[illegible]
—	5e	— 24470	—	—	—	265

tissement de se ménager davantage; il en jugea ainsi d'abord; mais il avait trop à cœur de terminer la rédaction de cet ouvrage (dont l'impression n'a été terminée qu'en 1815). Le premier volume avait paru quelque temps avant sa mort; il avait été suivi d'une nouvelle édition des Fonctions analytiques. Tant de travaux l'épuisèrent; vers la fin de mars la fièvre se déclara; l'appétit était nul, le sommeil agité, le réveil accompagné de défaillances alarmantes. Il sentit son danger; mais, conservant son imperturbable sérénité, il étudiait ce qui se passait en lui; et, comme s'il n'eût fait qu'assister à une grande et rare expérience, il y portait toute son attention. Ses remarques n'ont point été perdues. L'amitié lui amena, le 8 avril au matin, MM. Lacépède et Monge, et M. Chaptal, qui se fit un devoir religieux de recueillir les principaux traits d'une conversation qui fut la dernière. (Nous avons suivi scrupuleusement toutes les indications qu'elle contient, et les passages que nous avons soulignés, sans autre citation, sont fidèlement copiés sur le manuscrit de M. Chaptal.)

Il les reçut avec attendrissement et cordialité. J'ai été bien mal avant-hier mes amis, je me sentais mourir; mon corps s'affaiblissait peu à peu, mes facultés morales et physiques s'éteignaient insensiblement; j'observais avec plaisir la progression bien graduée de la diminution de mes forces, et j'arrivais au terme sans douleur, sans regret, et par une pente bien douce. Oh! la mort n'est pas à redouter, et, lorsqu'elle vient sans douleur, c'est une dernière fonction qui n'est ni pénible ni désagréable. Alors il leur exposait ses idées sur la vie, dont il croyait que le siége est partout, dans tous les organes, dans tout l'ensemble de la machine, qui chez lui s'affaiblissait également partout et par les mêmes degrés. *Quelques instants de plus, il n'y avait plus de fonctions nulle part; la mort était partout : la mort n'est que le repos absolu du corps. Je voulais mourir*, ajoutait-il avec plus de force, *oui, je voulais mourir, et j'y trouvais du plaisir; mais ma femme n'a pas voulu. J'eusse préféré en ces moments une femme moins bonne, moins empressée à ranimer mes forces, et qui m'eût laissé finir doucement. J'ai fourni ma carrière; j'ai acquis quelque célébrité dans les mathématiques. Je n'ai haï personne, je n'ai point fait de mal, et il faut bien finir; mais ma femme n'a pas voulu.*

Comme il s'était fort animé, surtout à ces derniers mots, ses amis voulaient se retirer, malgré tout l'intérêt qu'ils mettaient à l'entendre. Il les retint, se mit à leur faire l'histoire de sa vie, de ses travaux, de ses succès, de son séjour à Berlin, où souvent il nous avait dit qu'il avait vu de près un *roi*; de son arrivée à Paris, de la tranquillité dont il avait joui d'abord, des inquiétudes que lui avait causées la Révolution, de la manière dont il en avait été dédommagé par un monarque puissant et plus en état de l'apprécier, qui l'avait comblé d'honneurs et de dignités, et qui tout récemment encore venait de lui envoyer le grand cordon de l'Ordre Impérial de la Réunion; ajoutons enfin qui, après lui avoir donné pendant sa vie les preuves non équivoques de la plus

tandis que, suivant M. Forbes, la partie inférieure des glaciers se meut plus rapidement que la partie supérieure dans la proportion de 3 à 5. J'ai pris des mesures pour pouvoir constater le mouvement particulier de chaque saison dans différents points; en attendant que je puisse répéter ces mesures, il n'est pas sans importance de faire remarquer que les trois blocs supérieurs se trouvent sur la partie la plus uniforme et la moins inclinée du glacier de l'Aar, tandis que le 4e, qui a le moins avancé, est sur la plus forte pente de son cours; le 5e enfin est près de son extrémité, dans un endroit très-crevassé, où le fond est creusé de grands et nombreux vides.

« M. Forbes prétend, en outre, que le mouvement diurne paraît plus sensible que le mouvement nocturne; j'ai observé le contraire. Cette différence provient probablement de la différence dans les heures des observations. M. Forbes observait à 6h du matin et à 6h du soir, tandis que mes observations ont été faites à 7h du matin et à 7h du soir..... J'ai, en effet, tout lieu de croire que, si l'eau qui pénètre dans l'intérieur du glacier est la cause déterminante du mouvement, c'est le matin qu'il doit être le plus prononcé. Je me représente les choses de la manière suivante. Pendant l'hiver, le glacier est à une température inférieure à 0; mes observations ont au moins démontré ce fait dans certaines limites. Lorsque, au printemps, il se forme ou qu'il tombe de l'eau à la surface plus ou moins désagrégée du glacier, cette eau y pénètre, et tend à ramener la glace à 0. Aussi longtemps qu'il coule de l'eau à la surface, cette eau cherche donc à se mettre en équilibre de température avec le glacier, et il arrive de deux choses l'une : ou elle fond la glace, si elle est au-dessus de 0, ou elle se gèle, quand elle s'infiltre dans la partie du glacier dont la température est encore au-dessous de 0. Voilà pourquoi, cette année, qui a été très-chaude, j'ai toujours trouvé 0 dans le glacier, même à 200', tandis qu'en 1841, dont l'été a commencé plus tard que cette année, la glace n'ayant été ramenée à 0 que jusqu'à une profondeur de 100', j'ai souvent trouvé mes instruments gelés à cette profondeur, et même avant. Les alternances de température du jour et de la nuit doivent produire des effets semblables dans des limites plus étroites. L'eau, coulant continuellement de jour, doit tendre à ramener à 0 les zones de plus en plus profondes du glacier, tandis que, lorsqu'elle cesse de couler, une partie de celle qui a pénétré dans la partie de sa masse encore inférieure à 0 doit se congeler, et cet effet se prolonger sur l'eau arrêtée dans les fissures capillaires, jusqu'à ce que, le lendemain, les courants d'eau reprennent leur activité.

« Je serais maintenant porté à croire que j'ai même pris le commencement du jour du glacier à une heure trop matinale, et que les effets de la nuit, c'est-à-dire d'un excès de gel, au lieu d'un excès de fonte, se prolongent encore plus tard? Ce n'est point à dire qu'une partie de l'eau qui pénètre dans les canaux les plus menus du glacier ne se gèle également de jour, à certaines profondeurs de sa masse, et n'occasionne le mouvement diurne; je crois seulement que l'accélération du mouvement nocturne est dû aux circonstances qui font que le gel l'emporte sur la fonte, et, d'après les faits que j'ai recueillis sur le mouvement du glacier, c'est avec le ralentissement des courants d'eau dans les niveaux où la glace n'est pas encore ramenée à 0 par le dégel, c'est-à-dire lorsqu'il y a possibilité qu'une partie de cette eau se congèle et se dilate, que ces circonstances existent..... »

— M. Warden transmet les renseignements suivants au sujet du projet d'union de l'océan Atlantique et de l'océan Pacifique.

La compagnie, autorisée par le gouvernement de la Nouvelle-Grenade à construire un canal entre les deux Océans, a terminé l'exploration des terrains à travers l'isthme de Panama, et elle a reconnu que l'isthme, au lieu d'être une chaîne de rochers, comme le disent la plupart des géographes, est, au contraire, une vallée de 4 à 13 milles de longueur, où se trouvent plusieurs élévations coniques de 20 à 60 pieds de hauteur, parmi lesquelles courent plusieurs rivières qui descendent de l'extrémité des Andes pour se jeter, par deux canaux principaux, l'un, la rivière Chagres, dans la mer Caribéenne, l'autre, le Rio-Grande, dans l'océan Pacifique. L'élévation du terrain entre ces rivières n'est que de 37 pieds au-dessus de la plus haute marée, et de 64 au-dessus de la basse marée.

Le canal projeté n'aura, en tout, que 49 milles : sa largeur sera de 135 pieds à la surface, et 55 au fond; il aura 20 pieds en profondeur, et sera navigable pour les bâtiments de 1000 à 1400 tonneaux. Les deux rivières, dans les parties où elles ont de 8 à 15 pieds d'eau, serviront comme canal, après avoir été creusées de manière à obtenir une profondeur de 20 pieds, et l'eau sera maintenue à cette hauteur par deux écluses de garde.

La dépense totale est estimée à 14 821 800 francs, y compris les frais de quatre bateaux à vapeur, deux ponts en fer de 140 pieds de long, qui s'ouvriront pour le passage des navires.

— M. Bravais adresse la courbe de la variation diurne du thermomètre observée à Bossekop pendant la période de l'année où le soleil est, en ce lieu, constamment au-dessous de l'horizon.— Cette courbe a une amplitude très-minime, environ 0°,3. Il est remarquable qu'il existe un second maximum, très-faible aussi, vers 11h du soir. Serait-il dû aux aurores boréales, ou à un vent de mer que l'échauffement du continent, vers midi, ferait naître, et qui ne se propagerait qu'après un intervalle d'environ 10h? Serait-ce un simple accident spécial à l'hiver de 1838–39, celui pendant lequel les observations ont été faites. — Avec une aussi faible variation thermométrique, la variation barométrique est encore considérable, puisque son amplitude, même au solstice d'hiver, est encore égale à près de $\frac{3}{4}$ millimètre, seulement moitié moindre que dans nos climats. « Il semble, d'après cela, ajoute M. Bravais, que la variation diurne du baromètre n'est pas due uniquement à une onde ayant pour cause l'échauffement solaire, et allant de l'est à l'ouest,

---

haute estime, vient de faire pour sa veuve et son frère plus que jamais Frédéric n'avait fait pour lui pendant qu'il était directeur de son Académie.

Il n'avait ambitionné ni ces richesses ni ces honneurs, mais il les recevait avec une respectueuse reconnaissance, et s'en réjouissait pour l'avantage des sciences. Il comptait se parer de ces titres au frontispice de l'ouvrage qu'il faisait imprimer, *pour montrer à l'univers à quel point l'empereur aimait et honorait les savants.*

On voit par ces derniers mots qu'il n'avait pas perdu tout espoir de guérison; il croyait seulement que sa convalescence serait longue; il offrait ensuite, dès qu'il aurait recouvré ses forces, d'aller dîner à la campagne de M. Lacépède, avec MM. Monge et Chaptal, et là il se proposait de leur donner sur sa vie et ses ouvrages d'autres détails qu'ils ne trouveraient nulle part. Ces détails sont irrévocablement perdus; nous ignorons même encore ce qu'il avait voulu, ce qu'il aurait pu ajouter au second volume de sa Mécanique analytique, qui dès lors était sous presse.

Pendant cette conversation; qui dura plus de deux heures, la mémoire lui manqua souvent; il faisait de vains efforts pour retrouver les noms et les dates; mais son discours fut toujours suivi, plein de fortes pensées et d'expressions hardies. Cet emploi de ses forces les épuisa. A peine ses amis étaient retirés qu'il tomba dans un abattement profond, et il mourut le surlendemain, 10 avril 1813, à neuf heures trois quarts du matin.

M. Lagrange était d'une complexion délicate, mais bonne; sa tranquillité, sa modération, un régime austère et frugal, dont il s'écartait rarement, lui ont fait prolonger sa carrière jusqu'à soixante-dix-sept ans deux mois et dix jours. Il avait été marié deux fois; la première à Berlin, pour faire comme tous les autres académiciens, dont aucun n'était célibataire. Il avait fait venir de Turin une de ses parentes. Il l'épousa, et la perdit après une longue maladie pendant laquelle il lui avait rendu les soins les plus tendres, les plus soutenus et les plus ingénieux. Quand depuis il épousa en France Mlle Lemonnier, fille de notre célèbre astronome, il nous disait : *Je n'ai point eu d'enfants de mon premier mariage : je ne sais si j'en aurai du second, mais je n'en désire guères.*

Ce qu'il souhaitait principalement, c'était une compagne aimable, dont la société pût lui offrir quelques délassements dans les intervalles de ses travaux, et à cet égard il ne lui resta rien à désirer. Mme la comtesse Lagrange, fille, petite-fille et nièce de membres de l'Académie des Sciences, était digne d'apprécier le nom qu'il lui ferait porter. Cet avantage réparant à ses yeux l'inégalité de leurs âges, elle ne tarda pas à concevoir pour lui le plus tendre attachement. Il en était reconnaissant au point qu'il souffrait difficilement d'être séparé d'elle, que c'était pour elle seule qu'il sentait quelque regret de quitter la vie; et qu'enfin on l'a plusieurs fois entendu dire que, de tous ses succès, ce qu'il prisait le plus, c'était qu'ils lui eussent fait obtenir une compagne si tendre et si dévouée. Pendant les dix jours que dura sa maladie, elle ne le perdit

comme paraissent l'avoir admis Ramond et Laplace ; il semble qu'il faut admettre aussi, avec M. Daniell, une onde qui se propage de l'équateur vers les pôles. »

— M. Piorry annonce avoir reconnu que le sulfate de quinine, rendu soluble par l'addition d'une quantité minime d'acide sulfurique, agit à des doses bien moindres et dans un temps de beaucoup moins considérable que ne le fait le sulfate de quinine insoluble.

— M. Flandin écrit qu'ayant fait l'analyse des bougies dites *de l'Etoile*, afin de voir si elles renferment de l'arsenic, il n'en a trouvé aucune trace.

— M. J. Payer, maître des conférences à l'École Normale, adresse un mémoire sur la tendance des tiges vers la lumière. Il en sera rendu compte ailleurs.

— L'Académie reçoit encore et renvoie à l'examen de commissions dont nous attendrons les rapports pour en rendre compte, s'il y a lieu, un grand nombre de pièces manuscrites, d'instruments, machines, armes et objets d'art, dont la nomenclature seule serait trop longue et n'offrirait d'ailleurs que peu d'intérêt. — Nous mentionnerons toutefois, comme pouvant avoir plus d'importance et mériter davantage l'attention : — un catalogue d'observations météorologiques faites au collége de Jefferson (Louisiane), pendant les années 1840 et 1841, par M. Chevet, ancien élève de l'École Normale ; — un mémoire de M. Amiot, professeur de mathématiques au collége Saint-Louis, sur quelques propriétés jusqu'ici inaperçues des surfaces du 2e ordre ; — une note de M. Cauvy, préparateur de physique et de chimie à la Faculté des Sciences de Montpellier, sur quelques combinaisons du phosphore avec les corps halogènes ; — une note sur l'analyse des cyanures, des composés sulfureux, etc., présentée par M. V. Gerdy ; — des observations de M. H. Lucas sur une nouvelle espèce du genre des *Drilus* qui habite les possessions françaises du nord de l'Afrique ; — une nouvelle note sur le système de barrage mobile que M. l'ingénieur Thénard a construit, depuis plusieurs années, sur l'Isle, système qui paraît heureusement conçu.

SOCIÉTÉ PHILOMATIQUE DE PARIS.

(Extraits inédits des procès-verbaux.)

Séance du 26 novembre 1842.

M. de Quatrefages présente, au nom de madame Leprince, des échantillons de diverses espèces de feuilles, conservées par un procédé particulier qui permet de les employer à la parure et de remplacer ainsi les feuillages artificiels.

— M. Velpeau annonce qu'un Médecin (M. le docteur Briquet) vient de communiquer à l'Académie de Médecine des observations fort importantes, si elles se confirment. Il a lu un mémoire tendant à prouver que le rhumatisme articulaire aigu peut se guérir, dans l'espace de trois à quatre jours, avec la même facilité et par le même moyen que les fièvres intermittentes, c'est-à-dire avec le sulfate de quinine pris à fortes doses (quatre grammes environ par jour).

— M. de Jussieu cite un fait remarquable de médecine vétérinaire qui a été communiqué, à Montpellier, par M. Cambessèdes. Des moutons, atteints de pneumonie, ont été guéris par l'arsenic pris à la dose d'une once par jour. Le quart de cette dose a été supporté sans accident par d'autres moutons qui étaient bien portants.

Séance du 3 décembre 1842.

PHYSIQUE DU GLOBE : *Glaciers*. — M. Elie de Beaumont communique la lettre suivante de M. Ch. Martins sur quelques phénomènes des glaciers sans névé qui se trouvent dans le groupe du Faulhorn, en Suisse.

« Dans vos remarques relatives à *l'influence du froid extérieur sur la formation des glaciers*, vous avez bien voulu rappeler les expériences que nous avons faites, M. A. Bravais et moi, sur l'éjection apparente des corps enfouis dans leur épaisseur. Ces expériences, dont je n'avais publié que les résultats numériques (voy. *L'Institut*, 10 février 1842), m'ont permis de mesurer exactement l'ablation superficielle due à la fusion et à l'évaporation de la glace.

« Le petit glacier sur lequel nous avons expérimenté était situé au pied du cône terminal du Faulhorn, à 80 mètres au-dessous du sommet qui s'élève à 2683 mètres au-dessus de la mer. Il appartenait à cette variété de glaciers sans névé qu'on rencontre dans les dépressions des chaînes de montagnes peu élevées. Sa longueur était de 65 mètres. L'ablation totale de la surface supérieure du glacier due à la fusion et à l'évaporation a été de $1^m,540$ en 41 jours, savoir : du 26 juillet au 4 septembre 1841. Il résulte de nos observations météorologiques, faites à l'auberge du Faulhorn et réduites au niveau du glacier, que pendant cette période la température moyenne a été de 4°,60 C., et l'humidité relative moyenne de 76 pour 100. Le thermomètre, à l'ombre, ne s'est jamais élevé au-dessus de + 13°,7, ni abaissé au-dessous de — 5°. Au soleil, la plus haute température observée a été de + 15°,7. Il est tombé 12 fois de la neige, 10 fois de la pluie, et le thermomètre est descendu plus de 15 fois au-dessous de 0.

« J'ai aussi vérifié l'abaissement du niveau de la surface en y plaçant deux grosses pierres, l'une plate, l'autre cubique ; au bout de 6 jours la pierre cubique était élevée sur un piédestal de glace de $0^m,40$: celui de la pierre plate n'avait la même hauteur qu'au bout de 13 jours. Ces piédestaux étaient terminés par une surface oblique à l'horizon et plus élevés dans la direction du nord-ouest, c'est-à-dire du cône terminal du Faulhorn, dont l'ombre les couvrait vers le soir.

pas de vue un seul instant, et les employa constamment à réparer ses forces et à prolonger son existence.

Il aimait la retraite, mais il n'en fit pas un devoir à la jeune épouse qu'il s'était associée : il sortit donc moins rarement, et se montra dans le monde où d'ailleurs ses dignités l'obligeaient de paraître. Très-souvent on pouvait s'apercevoir qu'il y continuait les méditations qu'il avait commencées dans son cabinet. On a dit qu'il n'était pas insensible aux charmes de la musique ; en effet, quand une réunion était nombreuse, il n'était pas fâché qu'un concert vînt fixer toutes les attentions. Dans une de ces occasions, je lui demandais ce qu'il pensait de la musique : *Je l'aime parce qu'elle m'isole ; j'en écoute les trois premières mesures ; à la quatrième je ne distingue plus rien ; je me livre à mes réflexions, rien ne m'interrompt, et c'est ainsi que j'ai résolu plus d'un problème difficile.* Ainsi pour lui la plus belle œuvre de musique devait être celle à laquelle il avait dû les inspirations les plus heureuses.

Quoiqu'il fût doué d'une figure vénérable, sur laquelle se peignait son beau caractère, jamais il n'avait voulu consentir que l'on fît son portrait. Plus d'une fois, par une adresse fort excusable, on s'était introduit aux séances de l'Institut pour le dessiner à son insu ; un artiste envoyé par l'Académie de Turin traça de cette manière l'esquisse d'après laquelle il a fait le buste qui orne aujourd'hui notre bibliothèque. Ses traits ont été moulés après sa mort, et précédemment pendant qu'il sommeillait on en avait fait un dessin fort ressemblant.

Doux et même timide dans la conversation, il aimait particulièrement à interroger, soit pour faire valoir les autres, soit pour ajouter leurs réflexions à ses vastes connaissances. Quand il parlait, c'était toujours sur le ton du doute, et sa première phrase commençait ordinairement par *je ne sais pas*. Il respectait toutes les opinions : il était bien éloigné de donner les siennes pour des règles ; ce n'est pas qu'il fût aisé de l'en faire changer, et qu'il ne les défendît parfois avec une chaleur qui allait croissant jusqu'à ce qu'il s'aperçût de quelque altération en lui-même ; alors il revenait à sa tranquillité ordinaire. Un jour, après une discussion de cette espèce, M. Lagrange étant sorti, Borda, resté seul avec moi, laissa échapper ces mots : *Je suis fâché d'avoir à le dire d'un homme tel que M. Lagrange, mais je n'en connais pas de plus entêté.* Si Borda fût sorti le premier, Lagrange m'en eût dit autant de son confrère, homme d'un grand sens et de beaucoup d'esprit, qui, comme Lagrange, n'abandonnait pas volontiers les idées qu'il n'avait adoptées qu'après un mûr examen.

Souvent on remarquait dans son ton une légère et douce ironie dont au reste je n'ai pas d'exemple que personne se soit tenu offensé, parce qu'il fallait avoir bien suivi tout ce qui avait précédé pour en saisir la véritable intention. Ainsi il me disait un jour : Ces astronomes sont singuliers : ils ne veulent pas croire à une théorie quand elle ne s'accorde pas avec leurs observations. Ce qui avait amené cette réflexion, son regard en la proférant en marquait assez le sens véritable, et je ne me crus pas obligé de défendre les astronomes.

SUPPLÉMENT

« Cette fusion superficielle du glacier ramène nécessairement à la surface les pierres enfouies dans son intérieur; mais ce n'est pas la pierre qui *remonte*, c'est la surface du glacier qui descend jusqu'à elle. Quand cette fusion superficielle est nulle ou presque nulle, les blocs restent enfouis dans la glace. C'est ce qui arrive dans les névés de la Suisse et sur les glaciers du Spitzberg, où j'ai vu des blocs erratiques enchâssés dans l'épaisseur de la glace. Rien de semblable n'a été observé jusqu'ici sur les glaciers inférieurs de la Suisse.

« Des piquets enfoncés dans des amas de vieille neige, datant de l'hiver, qui environnaient notre petit glacier, m'ont appris que l'ablation superficielle moyenne de cette neige avait été de 30mm,8 par jour, tandis que pendant la même période celle du glacier avait été de 38mm,1. C'est au-dessous et à leur circonférence que fondent les flaques de vieille neige situées au-dessus de 2500 mètres. Cette fonte est due à l'échauffement du sol environnant, qui est encore considérable à cette hauteur. La neige empêche le refroidissement par rayonnement du sol échauffé qu'elle recouvre comme une voûte à mesure qu'elle fond en dessous. Ces résultats, singuliers en apparence, s'expliquent par les considérations suivantes. L'intensité du rayonnement refroidit la surface des neiges tant qu'elle n'est pas exposée à l'action directe des rayons du soleil. La conductibilité très-imparfaite de ces masses pénétrées d'air empêche la chaleur solaire de se propager à leur intérieur. Elles ne reçoivent pas, comme les glaciers, le tribut des eaux de toutes les neiges environnantes qui favoriseraient leur fusion. Aussi n'ai-je vu qu'une seule fois une pierre élevée sur un piédestal de neige; aussi tous les corps noirs s'enfoncent-ils promptement au-dessous de la surface, et l'*Hæmatococcus nivalis* y végète sans être entraîné par les eaux provenant d'une fonte superficielle. L'ablation superficielle de la neige est due principalement à l'évaporation, dont l'effet est moins considérable que celui de la fusion. Or, vous avez prouvé que les glaciers fondaient très-peu par leur face inférieure. On peut donc affirmer en thèse générale que c'est leur partie supérieure qui se transforme en eau sous l'influence de la chaleur atmosphérique, tandis que les neiges des *hautes Alpes* fondent surtout en dessous par suite de l'échauffement du sol.

« Quand une masse de neige est placée de manière à recevoir les eaux qui s'écoulent des neiges placées au-dessus d'elle, la masse s'imbibe peu à peu de ces eaux si la pente n'est pas trop rapide. Cette neige imbibée d'eau se convertit en glace après une suite de gels et de dégels alternatifs; c'est ce dont nous avons été témoins sur le Faulhorn. Ainsi donc, non-seulement les glaciers s'accroissent par *intussusception*, suivant l'heureuse expression que vous avez empruntée aux sciences biologiques, mais leur origine même ne reconnaît pas d'autre cause, comme de Saussure l'avait déjà soupçonné. Aussi voit-on dans les hautes Alpes, au commencement de l'automne, les parties les plus déclives des flaques de neige converties partiellement en glaciers qui, suivant les influences météorologiques, peuvent être seulement temporaires ou permanents pendant plusieurs années.

PHOTOGRAPHIE. — M. Gaultier de Claubry communique la lettre suivante, de MM. Choiselat et Ratel, sur une nouvelle manière d'envisager les phénomènes du daguerréotype.

« Quand une planche de plaqué d'argent est soumise à de la vapeur d'iode, il nous a paru qu'il n'y avait pas simplement dépôt d'iode, mais formation d'iodure d'argent recouvert d'iode libre. En effet, si l'on dissout cette couche dans de l'hyposulfite de soude, l'analyse y révèle la présence de l'argent; si on l'expose, au contraire, à la lumière solaire, elle brunit, et l'hyposulfite n'en enlève presque plus rien, car il s'est formé un sous-iodure d'argent qui est insoluble. Des phénomènes identiques doivent évidemment se présenter sur cette même plaque, si l'on remplace la lumière du zénith par celle de la chambre noire; mais alors il se manifeste une différence essentielle dans la manière dont cette plaque est impressionnée. En effet, au lieu d'une lumière uniforme répandue sur toute la surface, elle reçoit ici une distribution inégale, mais régulière, de rayons lumineux; dès lors l'iodure d'argent se modifie en raison directe des intensités; là où la lumière est la plus vive, il y a production abondante de sous-iodure d'argent, et dégagement plus ou moins complet d'iode libre; là où doit apparaître une demi-teinte, la formation du sous iodure est ralentie dans le même rapport que la diminution de la lumière elle-même. Enfin, dans les ombres les plus noires, l'iodure n'est que faiblement attaqué, car l'obscurité ne peut y être telle qu'il ne puisse encore y avoir altération de l'iodure d'argent.

« Que se passe-t-il maintenant quand une plaque ainsi influencée est exposée à de la vapeur de mercure? Ce métal rencontre d'abord sur toute la surface une première couche d'iode libre, et aussitôt, obéissant à leurs affinités réciproques, ces deux corps se combinent, et du proto-iodure de mercure recouvre toute la plaque; mais bientôt ce proto iodure, perçant la couche d'iode dans les parties les plus amincies par la lumière, se trouve en contact avec le sous-iodure d'argent; immédiatement décomposition mutuelle; le sous-iodure d'argent est réduit, et le proto-iodure de mercure se divise : une partie passe à un état d'ioduration plus riche, tandis que l'autre, également réduite, se dépose sur l'argent à l'état de divisibilité extrême. C'est donc par les parties les plus claires que l'image se révèle d'abord; elles absorbent d'autant plus de mercure qu'ayant été exposées à une lumière plus vive elles sont recouvertes d'une couche plus épaisse de sous-iodure d'argent; les parties les plus noires, au contraire, se trouvant abritées sous une forte masse d'iode, et n'offrant que ce corps à la réaction du mercure, celui-ci ne peut jamais produire qu'un voile plus ou moins profond de proto-iodure, sans jamais arriver jusqu'au sous-iodure d'argent; ce dernier reste donc en réserve pour former plus tard les noirs du tableau. Mais

---

Parmi tant de chefs-d'œuvre que l'on doit à son génie, sa Mécanique est sans contredit le plus grand, le plus remarquable et le plus important. Les Fonctions analytiques ne sont qu'au second rang, malgré la fécondité de l'idée principale et la beauté des développements. Une notation moins commode, des calculs plus embarrassants, quoique plus lumineux, empêcheront les géomètres d'employer, si ce n'est en certains cas difficiles et douteux, ses symboles et ses dénominations. Il suffit qu'il les ait rassurés sur la légitimité des procédés plus expéditifs du calcul différentiel et intégral. Lui-même a suivi la notation ordinaire dans la seconde édition de sa Mécanique.

Ce grand ouvrage est tout fondé sur le calcul des variations dont il est l'inventeur; tout y découle d'une formule unique et d'un principe connu avant lui, mais dont on était loin de soupçonner toute l'utilité. Cette sublime composition réunit en outre tous ceux de ses travaux précédents qu'il a pu y rattacher. Elle se distingue encore par l'esprit philosophique qui y règne d'un bout à l'autre; elle est aussi la plus belle histoire de cette partie de la science, une histoire telle qu'elle ne pouvait être écrite que par un homme au niveau de son sujet, et supérieur à tous ses devanciers, dont il analyse les ouvrages; elle forme une lecture du plus haut intérêt, même pour celui qui serait hors d'état d'en apprécier tous les détails. Un pareil lecteur y trouvera du moins la liaison intime de tous les principes sur lesquels les plus grands géomètres ont appuyé leurs recherches de mécanique. Il y verra la loi géométrique des mouvements célestes déduite de simples considérations mécaniques et analytiques. De ces problèmes, qui servent à calculer le véritable système du monde, l'auteur passe à des questions plus difficiles, plus compliquées, et qui tiendraient à un autre ordre de choses. Ces recherches ne sont que de pure curiosité, l'auteur en avertit, mais elles prouvent toute l'étendue de ses ressources. On y voit enfin sa nouvelle théorie des variations des constantes arbitraires du mouvement des planètes, qui avait paru avec tant d'éclat dans les Mémoires de l'Institut, où elle avait prouvé que l'auteur, à l'âge de soixante-quinze ans, n'était pas descendu du rang qu'il occupait depuis si longtemps, de l'aveu de tous les géomètres.

Partout dans ses écrits, quand il fait usage d'un théorème important, il en fait hommage au premier auteur.

Quand il rectifie les idées de ses prédécesseurs ou de ses contemporains, c'est avec tous les égards dus au génie; quand il démontre les erreurs de ceux qui l'ont attaqué, c'est avec l'impassibilité d'un vrai géomètre et le calme d'une démonstration. Aucun de ses rivaux célèbres n'eut des idées plus justes, plus fines, plus générales et plus profondes; enfin, grâce à ses heureux travaux, la science mathématique est aujourd'hui comme un vaste et beau palais dont il a renouvelé les fondements, posé le faîte, et dans lequel on ne peut faire un pas sans trouver avec admiration des monuments de son génie.

entre ces deux points extrêmes, entre ces noirs les plus intenses et les blancs les plus brillants, il doit s'établir une demi-teinte admirablement graduée et fidèle, car elle est le résultat nécessaire du travail plus ou moins complet de la lumière; elle apparaît en raison inverse de la quantité d'iode libre, s'éteignant, au contraire, se traduisant même en noir, suivant que cette couche se présente avec peu ou beaucoup d'épaisseur (1).

« Aussi voit-on la plaque, au sortir de cette opération, s'offrir à l'œil avec une apparence verdâtre dans les noirs, là où le proto-iodure de mercure s'est formé seul, tandis qu'elle est jaune et même souvent rouge vif dans les blancs les plus intenses, qui n'ont plus que du mercure métallique en gouttelettes imperceptibles, recouvert d'une couche de bi-iodure de mercure.

« Si l'on vient ensuite à laver cette plaque avec de l'hyposulfite de soude, l'iode qui peut encore être libre se dissout, ainsi que les iodures jaunes et rouges de mercure; quant à l'iodure vert, il doit encore subir ici une décomposition : il se convertit en bi-iodure de mercure qui se dissout et en mercure métallique à l'état de poussière impalpable.

« Ainsi, en résumé, les blancs sont produits par une poussière d'une ténuité extrême de mercure métallique déposé sur l'argent, mais non amalgamé avec ce métal; ces blancs sont d'un ton d'autant plus chaud que cette poussière est plus abondante. On ne peut guère douter non plus que cette poudre n'augmente singulièrement d'éclat en s'amalgamant en très-faible partie avec l'argent provenant de la décomposition du sous-iodure, ce qui explique l'adhérence de certaines vues qui résistent souvent à un polissage soigné. Dans certains cas, nous sommes portés à le croire, il se forme aussi un iodure particulier de mercure qui reste insoluble dans l'hyposulfite, et est attaquable à la lumière. Quant aux noirs, ils sont produits par le sous-iodure d'argent insoluble recouvert d'une couche de mercure très divisé.

« Cette explication s'accorde, du reste, avec toutes les notions admises par l'expérience. On peut, en effet, reconnaître que la poussière des noirs est formée par du sous-iodure d'argent; en exposant une plaque iodurée au grand jour, et la lavant ensuite, la poudre reste adhérente à la surface du métal. On sait aussi que l'iodure vert de mercure se forme avec la plus grande facilité par le simple contact de l'iode et de ce métal; on n'ignore pas non plus que cet iodure est décomposé, par les iodures basiques, en mercure et en bi-iodure. Si, après avoir lavé une vue photogénée, on en iode légèrement une moitié, et qu'on expose ensuite le tout à la vapeur du mercure, la vue blanchit sensiblement là où de l'iode a été déposé; l'autre partie reste intacte. On ne saurait se rendre compte de cette différence sans la participation de l'iodure vert. Du reste, on conçoit que sa puissance sur les noirs soit fortement diminuée, puisque, ceux-ci ayant été lavés, la nouvelle couche d'iode ne peut plus avoir avec eux le même contact que la couche primitive.

« Nous espérons que cet exposé, tout abrégé qu'il est, satisfera à beaucoup de questions qui n'ont pas encore été parfaitement résolues. On comprendra maintenant pourquoi il est si urgent d'éviter que les bords de la plaque soient exposés à une émanation d'iode ou de brome pendant la durée de l'exposition à la chambre noire; cette émanation est nuisible en accumulant dans ces parties une dose d'iode qui s'opposera plus tard à la réaction du mercure. Les opérateurs y trouveront aussi les éléments d'une infinité de ressources pour la production de belles épreuves; car ils comprendront pourquoi il est si important d'ioder convenablement, puisque de la quantité de sous-iodure d'argent formé dépend la beauté du résultat. Quand la plaque, au sortir de la chambre à mercure, est d'un aspect terne ou verdâtre, c'est une preuve qu'il y a du proto-iodure de mercure sur les clairs, au lieu du bi-iodure; que la répartition convenable du sous-iodure d'argent et de l'iode libre a échouée par quelque cause; en un mot, que l'épreuve est pauvre en mercure, et par conséquent manquée. Or, s'il est vrai que le mystère de la formation de l'image consiste à convertir l'iodure d'argent en sous-iodure, il faut s'appliquer à favoriser cette décomposition le mieux et le plus vite possible. Déjà le chlore et le brome sont d'un puissant secours; peut-être qu'un *objectif coloré en violet* activerait encore l'action de la lumière. On sait, en effet, que les rayons violets agissent avec une plus grande énergie que les autres sur les substances sensibles; si cette prévision n'était pas déçue, on aurait en outre l'avantage de se rendre maître de ces couleurs ingrates, telles que le jaune et autres, qu'il est si difficile de faire venir au daguerréotype. »

(1) Si l'on admet qu'il y ait absorption par la plaque de l'iode provenant de la décomposition de l'iodure d'argent, en tout ou en partie, ou que l'on considère cet iode comme restant libre, les réactions mutuelles des iodures d'argent et de mercure ne sont point arrêtées.

ASSOCIATION BRITANNIQUE.

12e *Session tenue à Manchester en juin* 1842 (1).

SECTION C. *Géologie et Géographie physique.*

Président M. R.-L. Murchison; vices-présidents MM. H.-T. de la Bèche, W. Buckland, A Sedgwick, R. Griffith; secrétaires MM. H.-E. Strickland, C. Lloyd, E.-W. Binney, R. Hutton.

1re séance.

Les mémoires et communications scientifiques dont la Section a entendu lecture dans cette séance sont les suivants.

1. *Sur la structure physique de la chaîne des Appalaches, pour servir d'exemple aux lois qui ont réglé en général le soulèvement des grandes chaînes de montagnes*, par MM. H.-D. Rogers et W.-B. Rogers. — La chaîne des Appalaches de l'Amérique du Nord est représentée par les auteurs de ce mémoire comme consistant en une série de nombreuses crêtes parallèles ou lignes anticliniques, formant une ceinture de montagne, ayant généralement 100 milles de largeur et environ 1200 milles de longueur, et s'étendant de l'angle sud-est du Bas-Canada jusqu'à l'Alabama septentrional.

Les couches ou formations qui composent cette chaîne sont les représentants américains des systèmes silurien, devonien et carbonifère de l'Europe, unis en un seul groupe de dépôts *conformes*. La chaîne, dans sa direction générale, court du *nord-est* au sud-ouest; il y a dans toute son étendue une disposition remarquable à plonger au sud-est, particulièrement sur le versant sud-est, le plus disloqué de la chaîne. En s'avançant au nord-ouest, ou en quittant les points du maximum de dislocation, le plongement commence à reparaître, d'abord peu fréquent et très-abrupte, ensuite plus multiplié et de moins en moins incliné.

Les auteurs considèrent la fréquence des inclinaisons au sud-est, ou vers la région des roches d'intrusion, comme pouvant s'expliquer par la nature des inflexions qui ne sont pas symétriques, les couches étant plus inclinées au nord-ouest qu'au sud-est, et chaque anticlinique arrivant enfin à reploiement complet en dessous, ou à une inversion, surtout sur le versant sud-est de la chaîne, où les contorsions sont si fréquentes qu'elles présentent une inclinaison uniforme au sud-est. Ces duplicatures s'ouvrent graduellement; le côté nord-ouest, ou la portion renversée de chaque repli, devient verticale ou plonge tout à coup au nord-ouest. En marchant ensuite dans cette direction, les inclinaisons diminuent graduellement; les anticliniques et les trémies deviennent plus rondes et plus plates, et les intervalles entre les axes augmentent constamment, jusqu'à ce qu'ils disparaissent entièrement à environ 150 milles de la région du gneiss et des roches d'intrusion. Les auteurs croient qu'une semblable obliquité des axes anticliniques se retrouvera dans toutes les grandes chaînes de montagnes, leurs plans plongeant toujours vers la région de plus grande perturbation. Les inflexions renversées sont considérées par eux comme offrant un plus grand développement des mêmes conditions générales. Le passage d'une inflexion renversée à des failles se présente aussi fréquemment, et toujours sur le côté nord-ouest de l'axe anticlinique ou celui sud-est de l'axe synclinique. Ces dislocations, de même que les axes, conservent un parallélisme remarquable.

(1) Voir les numéros 458, 459, 460, 461, 462, 463, 464, 465 et 466 de *L'Institut*.

Les axes de la chaîne des Appalaches sont distribués en groupes naturels, les membres de ces groupes s'accordant, à fort peu près, entre eux, sous le rapport de la longueur de la courbure, de l'étendue des inflexions et de la distance qui les sépare. Neuf groupes principaux sont décrits par les auteurs, dans lesquels les axes sont droits, tandis que ceux qui alternent avec eux sont courbes. Dans deux des divisions courbes, la ligne des cimes est convexe vers le nord-ouest; dans les deux autres au sud-est. Dans toutes les parties de la chaîne, les axes, soit courbes, soit droits, conservent un parallélisme approché avec ceux de leur propre division, et, dans les groupes secondaires de ces grandes divisions, le parallélisme est encore plus frappant. Les axes varient en longueur depuis des flexions insignifiantes jusqu'à des lignes qui ont souvent 100, et parfois 150 milles de longueur, et ils dévient fort peu de leur course rectiligne, ou, selon le cas, de leur taux uniforme de courbure. Quelques-uns des plus grands axes courbes présentent, sous ce rapport, quelques différences à leurs extrémités, à dater d'une distance de 50 à 90 milles, et les axes rectilignes de différentes divisions varient dans leur direction jusqu'à 60 degrés. Or, comme toutes les inflexions se sont formées à une même époque, les auteurs considèrent ces faits comme étant en désaccord avec l'hypothèse de M. Elie de Beaumont, qui veut que les dislocations du même âge géologique soient parallèles à un seul et même méridien.

L'inclinaison générale de niveau des formations appalachiennes vers le nord-ouest, ou en dehors du point de plus grande perturbation, est un fait que les auteurs considèrent comme important en ce qu'il se rattache au sujet de soulèvement de vastes étendues continentales, et que les auteurs en rapprochent divers phénomènes semblables observés en Europe, et décrits dans les ouvrages et mémoires des géologistes européens.

En prenant en considération les faits généraux qui précèdent, les auteurs sont arrivés à une théorie qui, selon eux, doit s'appliquer, en général, à l'inflexion et au soulèvement des couches. Ils établissent que la forme oblique de toutes les flexions normales anticliniques et synclinlques indiquent que la force qui a produit les plongements était composée d'une oscillation semblable à un flot et d'une pression tangentielle. Une force purement verticale, exercée simultanément ou successivement le long de lignes parallèles, ne pouvait produire qu'une série d'inflexions symétriques, tandis qu'une pression tangentielle, sans être accompagnée d'une force verticale, a dû donner naissance à des contorsions irrégulières, dépendant des irrégularités locales sous le rapport de la grandeur de la résistance. Les mouvements alternatifs d'élévation et d'abaissement nécessaires pour que la force tangentielle puisse courber les couches suivant une série de flexions sont tels qu'ils doivent avoir été dus à une succession de flots actifs roulant, dans une direction donnée, au-dessous de la croûte de la terre.

Les auteurs font remarquer qu'il serait difficile de rendre raison de la formation des flexions étendues, mais simples, par la répétition de mouvements tangentiels faibles, ou par une simple pression verticale non accompagnée de pulsations à la surface d'un liquide; et, si cette force a été faible et souvent répétée, il n'est pas aisé de comprendre comment elle est revenue toujours sur les mêmes lignes, jusqu'à ce qu'elles soient devenues des flexions remarquables. Les auteurs supposent que les couches de la région en question doivent avoir été soumises à une tension excessive de bas en haut, provenant de l'expansion de matières fondues et de vapeurs gazeuses. La tension aurait enfin été atténuée par une foule de fissures parallèles se formant successivement, et à travers lesquelles les vapeurs élastiques se sont échappées. Cette pression étant supprimée dans le voisinage des lignes de rupture, il en serait résulté de violentes pulsations à la surface du liquide placé au-dessous. Ce mouvement oscillatoire aurait alors produit une série de flexions temporaires sur la croûte superficielle, flexions qui auraient été rendues permanentes par l'infiltration ou l'intrusion de matières fondues dans les couches rompues provenant de la force tangentielle de laquelle les flexions avaient reçu leur caractère particulier, ainsi qu'il a été dit plus haut. Les auteurs ne pensent pas qu'il soit nécessaire, dans cette explication, que, lors de la production de ces axes d'élévation, les couches soient brisées d'une manière permanente à la surface. Des fissures suffisantes pour permettre l'expulsion de vastes masses de vapeurs élastiques peuvent s'être ouvertes et refermées à la surface, et les couches peuvent être soutenues dans leur nouvelle position par des injections souterraines qui ne sont pas visibles à la surface.

Identité des ondulations qui ont produit les axes avec le mouvement onduleux dans les tremblements de terre. — Les auteurs supposent que tous les tremblements de terre consistent en des oscillations de la croûte terrestre, propagées avec une extrême rapidité, et ils attribuent ce mouvement à un changement subit de pression verticale sur la surface d'une masse fluide intérieure, et qui la met en oscillation comme les flots de la mer, changement qui produirait ces flexions permanentes dans les couches, s'ils étaient plus énergiques, et accompagnés de la formation de dykes. Les tremblements qui se succèdent dans un pays quelconque proviennent ordinairement du même point, et ce doit avoir été là le cas qui a donné naissance au parallélisme des lignes anticliniques continues. Comme exemple de la faculté de produire des lignes permanentes de soulèvement que les tremblements de terre ont présenté dans les temps modernes, les auteurs citent le Ullah-Bund, crête élevée qui s'étend sur une longueur de 50 milles à travers le bras oriental de l'Indus, et qui a été le résultat du grand tremblement de terre de Cutch en 1819; ils citent aussi un autre cas rapporté dans le journal du voyage de Darwin dans l'Amérique du Sud, et qu'un voyageur a décrit comme une ligne de soulèvement des couches coupant un petit ruisseau, et qui, dans le fait, n'était autre chose qu'une montagne qu'il descendait tandis qu'il remontait le canal à sec abandonné.

Age des axes appalachiens. — Les auteurs décrivent le soulèvement de cette chaîne comme contemporain de la fin des dépôts carbonifères des Etats-Unis, et comme la cause qui aura arrêté probablement la marche de la formation houillère. A une exception locale près, sur l'Hudson, toute la série paraît s'être déposée tranquillement sans aucun soulèvement de terrain; ce soulèvement n'a pas eu lieu plus tard: c'est ce que démontre l'état des formations supérieures qui n'ont pas été troublées, et qui paraissent être du même âge que le nouveau grès rouge de l'Europe. Le soulèvement de la partie principale de la grande ceinture de roches métamorphiques sur la face sud-est de la chaîne, peut être attribué au même grand mouvement.

En terminant, les auteurs font remarquer qu'un changement dans la géographie physique de l'Amérique du Nord, et peut-être dans celle du globe, incomparablement plus considérable que ceux de toutes les époques antérieures ou postérieures, semble être survenu à la fin de la période carbonifère, et ils considèrent ces changements et leurs effets sur le monde organique comme offrant un des sujets les plus élevés que puissent embrasser les recherches géologiques.

— A la suite de la lecture de ce mémoire, MM. Murchison, de La Bèche, Sedgwick ont pris la parole pour présenter sur le même sujet quelques observations générales, mais déjà connues et bien établies, et que par conséquent nous nous dispensons de rapporter ici.

2. *Rapport de la commission chargée par l'Association, en 1841, d'enregistrer les tremblements de terre survenus dans la Grande-Bretagne.* — Le rapport commence par donner la liste des secousses qui ont été observés à Comrie, dans le Perthshire, depuis la dernière réunion de l'Association. Le nombre de ces secousses a été de soixante, qui se sont fait sentir dans trente-six jours différents, du 23 juillet 1841 au 8 juin 1842. Douze de ces secousses sont enregistrées comme étant survenues le 30 juillet 1841. C'est jusqu'à présent le chiffre le plus élevé qui ait encore été atteint pour un seul jour. Les instruments employés pour indiquer ces chocs sont ceux qui ont été décrits l'an passé. Les nouveaux instruments dont la commission s'est pourvue n'ont pas, à l'exception d'un seul encore, été affectés, attendu qu'il y a fort peu de temps qu'ils sont arrivés à leurs stations respectives, et sur les soixante secousses il n'y en a que trois dans lesquelles les instruments aient été mis en action.

1° Le 26 juillet 1841, le pendule renversé, posé sur le clocher de l'église paroissiale de Comrie, a éprouvé une déviation d'un demi-pouce à l'ouest, en indiquant en apparence un mouvement horizontal du terrain, à l'est, de la même étendue. Un relèvement du sol, dans la même étendue d'un demi-pouce, a été également indiqué par deux instruments, dont l'un est une barre horizontale décrite dans le cours de ce rapport.

2° La secousse suivante, qui affecta les instruments, s'est présentée le 30 juillet 1841. Le pendule renversé de la maison de M. Macfarlane, à Comrie, a opéré une excursion de l'étendue d'un demi-pouce dans la direction du sud au nord, tandis qu'à Tomperran (à un mille et demi à l'est de Comrie) un instrument sur le principe du pendule ordinaire a oscillé de l'est à l'ouest. Les instruments pour manifester les mouvements verticaux n'ont été que très-légèrement affectés. M. Macfarlane a signalé cette secousse comme ayant été très-vive, quoique moins violente toutefois que celle d'octobre 1839. En représentant cette grande secousse par 10, il pense que l'intensité de la seconde peut être représentée par 8. La secousse a été distinctement *double*, et le bruit, ainsi que les vibrations qui l'ont accompagnée, ont eu une force et une violence qu'on a parfaitement ressentis au dedans des maisons ainsi qu'en plein air. On a ressenti douze secousses dans le courant de la journée. Le temps était froid et un peu disposé à l'orage au moment du phénomène, et, un jour ou deux avant et après, les arbres, dans le voisinage de Comrie, ont été très-agités. La secousse s'est étendue, à l'est, au moins jusqu'à Newburgh, environ 33 milles de Garrichrow; à l'ouest, jusqu'à Dalmalig, qui est environ à la même distance; au nord, jusqu'à Glenlion, à 30 milles, et enfin, au sud, jusqu'à Alloa et Stirling, à 20 et 30 milles. Toutes les cheminées endommagées près Duniwa étaient sur des murs courant du nord au sud : celles de l'est à l'ouest n'ont rien éprouvé. Les bâtiments détériorés se sont trouvés tous sur un sol graveleux, mais la distance jusqu'à la roche inférieure est inconnue. Il n'y avait rien dans l'atmosphère, avant le tremblement, qui pût fournir quelque indice de son approche; bien plus, après plusieurs années d'observations, il a été impossible d'obtenir une règle exacte à ce sujet. Même la période de temps humide, qu'on considérait autrefois comme un avant-coureur de secousses fréquentes et violentes, n'est pas toujours suivie de secousses, et, d'un autre côté, il y a eu des tremblements de terre lorsque le ciel était pur et sans nuages. Le point où ces tremblements de terre du Perthshire semblent avoir leur origine, étant situé à environ un mille de Duniwa il n'est pas difficile de comprendre pourquoi les murs courant du nord au sud ont été affectés, et ceux de l'est à l'ouest sont restés intacts.

3° Le 9 septembre 1841, une autre secousse assez vive a été ressentie à Comrie, 10 minutes avant minuit. Le lendemain matin l'instrument placé sur le clocher était incliné de $\frac{3}{4}$ de pouce au sud, celui de Comrie-House $\frac{1}{2}$ pouce au nord. Ce desaccord dans les indications peut s'expliquer peut-être par la présence de deux autres secousses dans le cours de la nuit et avant l'examen des instruments. Le temps, pendant les deux jours précédents, avait été remarquablement humide et couvert.

4° Le 8 juin 1842, on a ressenti deux secousses à Comrie, entre 1 et 2h avant midi. Le pendule horizontal, posé récemment sur la maison de M. Macfarlane, a indiqué un relèvement du terrain de l'étendue d'un quart de pouce. En prenant connaissance de tous les détails, il a semblé probable que le point particulier d'où partait le tremblement était situé à un mille environ au nord-est de Duniwa-House et de 1 $\frac{1}{2}$ à 2 milles nord-ouest de Comrie. On regarde comme utile de placer de nouveaux instruments à Duniwa et dans le voisinage, afin d'approcher le plus près qu'il sera possible du point d'où émanent ces secousses.

Les instruments additionnés pour indiquer les tremblements de terre qui ont été exécutés récemment sont au nombre de sept : Quatre sont établis sur le principe du pendule des horlogers, ainsi qu'il a été expliqué dans le rapport de l'an dernier. Un autre instrument consiste en quatre tubes horizontaux en verre, légèrement relevés à chacune de leurs extrémités et remplis de mercure. Ces tubes ont été établis sur le plancher solide d'une salle, suivant les divisions de la boussole, et on pense que, lorsqu'il surviendra une secousse, le mercure se déversera par un ou plusieurs d'entre eux; s'il n'y a pas de mouvement horizontal, mais une inclinaison du terrain seulement, le mercure s'écoulera du tube ou des tubes affectés par cette inclinaison. Cet instrument a été établi par M. Newmann, de Londres, sous la direction de M. Wheatstone et M. Milne. Les trois autres instruments sont destinés exclusivement à indiquer les mouvements verticaux du terrain. Ils consistent en une barre horizontale, fixée à un mur solide au moyen d'un ressort plat très-fort de pendule et chargée à son autre extrémité. Si le mur s'élève ou s'abaisse subitement, l'extrémité chargée de cette verge horizontale restera par son inertie à peu près en repos et pourra ainsi faire mouvoir quelque corps léger, tel que du papier, de la paille, ou toute autre substance légère ajustée de manière à rester fixe dans le point où la barre la poussera.

Indépendamment des instruments précédents, on a envoyé à M. Macfarlane, à Comrie, un baromètre, un thermomètre double, et une jauge pour mesurer la quantité de pluie, afin de déterminer l'état de l'atmosphère au moment des secousses, et la nature du temps en général au moment où elles auront lieu. La commission néanmoins a pensé qu'on devait désirer de se procurer des instruments bien plus sensibles encore qu'aucun de *ceux qu'elle* possède déjà, et elle appelle particulièrement l'attention sur l'importance qu'il y aurait à faire des observations météorologiques à Comrie, attendu qu'il paraît exister de fortes présomptions en faveur de l'opinion, assez généralement répandue, qu'il existe des rapports intimes entre les secousses de tremblements de terre et l'état du temps, ou plutôt les différents agents qui affectent le temps.

La commission n'a pas encore tenté d'enregistrer les secousses de tremblement de terre dans d'autres points que le Perthshire; mais comme les districts primitifs du Cornwall et du pays de Galles ont souvent éprouvé des secousses, elle propose aussi d'y envoyer des instruments et de faire faire des observations dans ces parties du pays.

— MM. Buckland, Sedgwick, de La Bèche et Nicholson *ont appuyé* les termes du rapport, et allégué quelques faits nouveaux pour faire sentir l'importance des observations de ce genre.

3. *Sur la structure et le mode de formation des glaciers*, par M. J. Stark. — L'auteur déclare d'abord qu'il applique le mot de glacier aux masses entières de glaces qui ont rempli tant les vallées supérieures qu'inférieures des montagnes couvertes de neige, et qui se sont étendues en descendant jusqu'aux vallées cultivées ou au rivage de la mer. Il a été amené à n'avoir aucun égard aux divisions artificielles de ces masses en *firn*, *mer de glace*, etc., parce que ces divisions n'existent pas dans la nature et ne sont pas applicables aux glaciers des régions polaires.

Après avoir soumis à un examen les récits donnés par Saussure, Auldjo, Desor et autres, M. Stark pense qu'il n'existait aucune différence constante dans la structure cristalline de la glace dans les différentes parties des glaciers; il existait selon lui de la glace de glacier parfaite, tant sous le rapport de sa pureté que de sa densité, à toutes les hauteurs, et il en conclut qu'après que les particules cristallines de neige eurent été consolidées en glace compacte, il n'y a eu ni changement, ni accroissement de volume dans ces particules jusqu'au moment où la masse a été définitivement dissoute. La glace des glaciers a toujours été décrite comme disposée en couches régulières; mais leur position et leur mode de formation, même comme l'expliquent les écrivains les plus modernes sur ce sujet, sont, suivant M. Stark, enveloppées d'une telle obscurité qu'après avoir attentivement examiné les faits, il est arrivé à des conclusions qui diffèrent de celles adoptées jusqu'à présent, et qu'en conséquence il croit devoir présenter d'une manière sommaire, en classant les différences qu'on observe dans la structure des masses des glaciers suivant les divisions suivantes.

1° Couches horizontales. — L'auteur fait remarquer qu'il entend par là ce qu'on comprend ordinairement sous le nom de *structure par bandes*, qui semble confinée aux régions supérieures des montagnes. Les plans, en coïncidant invariablement avec la surface du glacier et les couches, y ont communément une épais-

seur de 1 à 3 pieds. Tous les écrivains sur les glaciers en font mention, et elles sont représentées dans les planches de l'ouvrage de M. Agassiz. La plupart des auteurs les considèrent comme marquant les accroissements annuels du glacier; mais, comme la quantité de neige qui tombe, terme moyen, pendant les six mois, produirait une bien plus grande épaisseur de glace que celle des couches horizontales en question, M. Stark pense que chaque bande indique une chute distincte de neige, à moins qu'on n'admette que la neige et la glace disparaissent avec autant de rapidité dans les hautes que dans les basses régions.

2° Couches longitudinales et verticales. — M. Stark rappelle que cette structure a été décrite par Grüner en 1760, Desmarest en 1779, Scoresby en 1824, et autres auteurs, et que cependant l'hiver dernier elle a été indiquée comme une découverte nouvelle par M. Forbes, qui lui a donné le nom de *structure rubanée*. Ces couches, selon lui, ont toujours une très-faible épaisseur; elles forment des plans plus ou moins verticaux, mais toujours parallèles avec la longueur des glaciers ou leurs murs de retenue. Voici l'explication que présente M. Stark de cette structure. Pendant les mois de printemps ou d'été, il est probable que les glaciers avancent de 2 ½ à 3 pieds par jour, et, comme les vallées qu'ils occupent s'élargissent généralement à mesure qu'on s'éloigne des régions élevées, tout mouvement laisse un espace entre eux et les murs de retenue. Ces fissures se remplissent continuellement de neige fraîche ou de glace nouvelle, qui augmente la largeur des glaciers, en formant une nouvelle série de plans verticaux. La présence fréquente de la terre ou vase, de graviers et de fragments de roches dans ces mêmes plans, est, suivant M. Stark, une circonstance qui parle en faveur de cette opinion sur leur origine. Cette structure, fait-il remarquer, se trouve partout où on rencontre des piliers et des aiguilles de glace, attendu que les fissures et les crevasses divisent généralement les glaciers transversalement. En passant sur un terrain raboteux, la pression inégale sur une combinaison de fissures transverses et de lamelles longitudinales fait rompre la glace sous forme de colonnes verticales prismatiques.

3° Couches horizontales combinées avec les couches longitudinales et verticales. — Quoiqu'on n'ait point encore jusqu'à présent décrit de combinaison semblable, M. Stark pense qu'elle doit exister. La glace, stratifiée horizontalement, a été confinée aux régions élevées, là où l'épaisseur des glaciers était trois à quatre fois plus considérable que dans les vallées inférieures. M. Stark conclut que ces couches doivent disparaître à mesure que le glacier descend, jusqu'à ce qu'il ne reste plus que la portion inférieure ou verticalement stratifiée.

4° Couches inclinées. — Cette structure, M. Stark cherche à l'expliquer comme surimposée après la destruction fortuite des lignes de stratification qui existaient précédemment. En terminant, M. Stark fait observer que toutes les formes précédentes de stratification peuvent très bien se présenter dans l'étendue d'un seul et même glacier.

— Après la lecture de ce mémoire, M. Sabine a dit qu'il a vu la structure *rubanée* de la glace des glaciers; mais il doute qu'elle se présente dans la glace polaire, au moins il ne l'a jamais rencontrée, et ne pense pas qu'elle eût échappé à son observation.

(*La suite du compte-rendu de la session à un autre numéro.*)

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PÉTERSBOURG.

Extraits des séances pendant le 1er *semestre de* 1842.

Nous sommes quelque peu en arrière avec cette Académie, dont les travaux sont d'ordinaire soigneusement enregistrés dans nos colonnes. Mais les communications dont nous avons à entretenir ici nos lecteurs, ayant été relativement peu nombreuses pendant les six premiers mois de cette année, nous serons prochainement au pair, et nos comptes-rendus n'éprouveront, pas plus que par le passé, d'autres retards que ceux qui résultent forcément de l'éloignement et de la difficulté des envois.

Les mémoires dont nous avons à rendre compte sont les suivants :

Notice sur les travaux électro-magnétiques faits en 1841, par M. H. Jacobi. — Dans cette notice, après avoir exposé le point de vue philosophique sous lequel il a envisagé la science de l'électro magnétisme, M. Jacobi rappelle sommairement les travaux qu'il a déjà entrepris et dont il a fait connaître les résultats à diverses reprises. Ces travaux ont été poursuivis en 1841, tant sous le rapport purement théorique que sous celui des applications pratiques; mais ils ont donné lieu à peu de faits nouveaux, parce que l'auteur a été forcé de les interrompre en partie pour se livrer, par ordre de l'autorité, à des recherches d'un autre genre. Néanmoins M. Jacobi a pu faire diverses observations qui lui semblent dignes d'attirer l'attention. En voici quelques-unes. — Nous laisserons parler l'auteur.

« L'Académie se rappelle, dit-il, que j'ai eu, l'an passé, l'occasion de lui présenter des spécimens galvanographiques au nom de S. A. I. le prince de Leuchtenberg. Ces dessins de diverses espèces étaient tracés, les uns sur des plaques de cuivre poli, les autres sur des plaques d'argent, et pour les produire on se servait d'une dissolution de résine damara dans l'essence de térébenthine. Une copie galvanoplastique de ces plaques donne immédiatement une gravure du dessin original propre à l'impression. Cette belle application de la galvanoplastique ouvre aux arts du dessin un nouveau et vaste champ sur lequel le prince s'exprime ainsi dans une lettre qu'il m'a adressée depuis peu.

« Les essais nombreux que j'ai fait m'ont promptement démontré qu'il était possible d'obtenir par cette voie des produits artistiques complétement distincts de ceux de la gravure en taille-douce ou en bois. C'est de la manière anglaise, dite au lavis, que ces produits se rapprochent le plus, et à cet égard ils marchent son égal. Dans toutes mes tentatives j'ai trouvé que ce qu'il y avait de plus facile c'était d'obtenir des dessins sur métaux, imitant cette aqua-teinte; mais j'ai pu rivaliser à l'impression avec les plus beaux dessins sur bois. »

« Au lieu de résine damara, S. A. I. s'est servie depuis de la gomme laque ordinaire, qu'on porte sur la plaque de métal poli sans autre préparation. C'est de cette manière et à main levée qu'ont été produits les écritures et les dessins que je mets sous les yeux de l'Académie, et où l'on voit se reproduire jusqu'aux traits les plus délicats.

« Mais, indépendamment de l'intérêt artistique et technique que présente la galvanographie, les phénomènes physiques qui l'accompagnent ont également attiré l'attention du prince, et en particulier celui par lequel des surfaces non conductrices se recouvrent de cuivre complétement et de la manière la plus régulière. Ce phénomène, tel qu'il se présente, n'est pas aussi facile à expliquer qu'on pourrait le penser au premier abord, attendu qu'il ne faut pas songer à un soulèvement continu de dessous ou dessus des portions en relief du corps non conducteur. Les observations que le prince a eu l'occasion de faire dans le cours de ses recherches l'ont conduit aux explications qui suivent.

« Il n'est pas nécessaire de recouvrir le dessin non-conducteur d'une couche conductrice ou d'une pellicule métallique, attendu que la précipitation galvanique marche même parfaitement sans cette armature métallique; car, dans les premières vingt-quatre, quarante-huit ou soixante-douze heures la plaque blanche se recouvre promptement, croît rapidement, et aussitôt que, dans la masse, l'épaisseur a commencé à dépasser le niveau des parties en relief, alors commence successivement la précipitation. Il y a eu dans la formation de mes plaques galvanographiques trois époques très-distinctes : d'abord le recouvrement simultané des plaques en blanc dans tous leurs points conducteurs, précipitation avec interruption, précipitation interstiticielle; dans la deuxième époque, accroissement successif du dessin non-conducteur, au moyen duquel les parties les plus basses du relief ont été les premières recouvertes, et celles plus élevées les dernières; dans la troisième époque, l'augmentation marche simultanément et également dans tous les points, attendu que le courant galvanique ne

passe que sur les points métalliques : c'est la précipitation simultanée.

« Dans le fait, les plaques galvanographiques présentent un aspect très-différent des impressions galvanoplastiques ordinaires. Dans ces dernières, où l'original consiste en surfaces métalliques ou conductrices, on voit aisément sur la face opposée, même sous une certaine épaisseur, les élévations et dépressions correspondant à celles de l'original, et qui sont la contre-épreuve de la face antérieure. Avec les plaques galvanographiques, au contraire, on observe sur la face postérieure les mêmes linéaments que sur la face antérieure, dans le même ordre, et, par conséquent, renversés comme dans les dessins originaux. Les élévations des substances employées à tracer le dessin donnent des dépressions correspondantes non-seulement sur la face antérieure, mais même sur celle postérieure des copies galvanoplastiques.

« Je dépose aussi sur le bureau les produits d'un autre essai intéressant que le prince a fait l'an dernier. Au lieu de se servir de la plaque métallique sur laquelle se trouve le dessin comme de cathode, il la fait communiquer avec le pôle cuivre de la batterie, de manière à lui faire jouer le rôle d'anode. De cette façon tout le reste de la plaque fut attaqué galvaniquement, et il n'y eut que les parties dessinées qui se maintinrent, et formèrent ainsi un dessin en relief qu'on pouvait imprimer typographiquement comme les gravures en bois. Il en résulte une autre manière galvanographique qui paraît susceptible de recevoir des perfectionnements et de servir d'intermédiaire à certains objets particuliers.

« L'Académie a pris à la galvanographie un intérêt si vif, dès sa naissance, que je me trouve heureux encore de pouvoir mettre sous ses yeux des objets dont je dois la communication à M. le comte de Rantzau, ambassadeur de Danemarck, et qui sont des épreuves imprimées de planches que le capitaine d'artillerie Hoffmann a préparées par la méthode indiquée, et qui, par leur netteté et leur pureté, satisfont à toutes les conditions qu'on doit attendre d'un dessin fait à la plume, ou d'un dessin lithographique. L'encre dont M. Hoffmann fait usage n'est pas encore connue, mais on voit, d'après les épreuves, qu'elle doit posséder des propriétés précieuses pour les dessins au trait, et qu'on cherche vainement dans les matériaux dont on s'est servi dans les procédés de lavis, d'aqua-teinte ou de plume. Cette substance, suivant M. Hoffmann, coule si aisément dans la plume qu'on peut écrire et dessiner aussi facilement qu'on le fait avec l'encre sur le papier ; et il lui assigne les avantages suivants, qui mettraient le procédé au-dessus de la gravure en taille-douce ordinaire et de la lithographie. — 1. Il ne faut pas écrire ou dessiner en sens renversé sur la plaque métallique, de façon que tout dessinateur peut s'en servir et reproduire ainsi son œuvre avec la plus parfaite fidélité. — 2. Le transport sur cuivre s'opère dans un temps bien plus court, et, par conséquent, à bien moins de frais. 3. Toute faute ou erreur peut être corrigée avec une extrême facilité, sans que la plaque en souffre le moins du monde, ce qui est extrêmement utile au dessinateur, pour perfectionner son travail. — D'après les épreuves sous nos yeux, on voit que cette méthode sera surtout propre aux travaux calligraphiques, topographiques et architectoniques, et qu'il serait urgent qu'elle fût rendue publique aussitôt que cela sera possible. »

Recherches sur l'âge relatif et la constitution des couches houillères des gouvernements de Toula et Kalouga, par M. C. de Helmersen. — Dans les rapports que l'auteur avait déjà présentés à l'Académie, et relatifs à la géognosie de la partie N.-O. de la Russie, il était revenu à plusieurs reprises sur l'étendue des formations du calcaire carbonifère ou de montagne de cette portion de l'empire, et en même temps il avait fait voir l'intérêt qu'il y aurait à vérifier si l'on n'y rencontrerait pas en même temps les premiers membres du terrain houiller. C'est pour satisfaire la science sous ce rapport qu'il a entrepris les nouvelles recherches dont il a rendu compte à l'Académie dans le présent mémoire. Nous ne suivrons pas l'auteur dans la description des gisements divers qu'il a visités ; nous rapporterons seulement les conclusions qu'il tire des faits observés, et qui consistent dans la classification, suivant un ordre ascendant, des membres du calcaire de montagne. — 1. Calcaire et marne avec *Spirifer mosquensis*, Cidarites et Coraux : il remplit la partie moyenne du bassin de Moscou, et ne renferme pas de houille. — 2. Calcaire et marne avec *Spirifer resupinatus* et *S. glaber;* sans houille. — 3. Calcaire à *Productus gigas*, débris de plantes, argile carbonifère, et couches de houille (kohlenflœtze). Au bord du bassin, le calcaire repose toujours sur la houille, et au bord méridional il alterne souvent avec elle en couches de deux à trois pieds d'épaisseur.

Description de quelques nouvelles bases organiques obtenues par l'action du gaz sulfhydrique sur les combinaisons des hydrocarbures avec l'acide hyponitrique par M. N. Sinin (18 mars). — L'action de l'hydrogène sulfuré sur les combinaisons des radicaux de même combinaison a été encore très-peu étudiée. L'attention des chimistes n'a encore été attirée que sur les préliminaires de cette action, sur les changements dans la composition des composés qu'on soumet à cette action ; on s'est servi de l'hydrogène sulfuré comme d'un corps propre à enlever l'oxygène à un autre, ou pour le décomposer par son hydrogène. Le problème qui consiste à déterminer le caractère que prennent les divers groupes des corps par suite des changements dans leur composition, que leur fait éprouver l'hydrogène sulfuré, n'a pas encore été résolu. J'ai, en conséquence, dit M. Sinin, cherché à répondre à la question au moins pour quelques groupes de corps. Jusqu'à présent, ajoute-t-il, je n'ai pu que constater les changements de caractères dans les corps qui résultent de l'action de l'acide nitrique sur les hydrocarbures, et où leur équivalent d'hydrogène est remplacé par un nombre égal d'équivalents d'acide hyponitrique. Tous ces corps, traités par l'hydrogène sulfureux, donnent, en perdant leur oxygène, des bases organiques exemptes de soufre qui sont plus faibles que l'ammoniaque. C'est à la description des propriétés et du mode de préparation de ces bases et de leurs sels, et de leur composition remarquable, que le présent mémoire est consacré.

Les expériences de M. Laurent ont démontré que le premier produit de l'action de l'acide nitrique sur la naphtaline consiste principalement en un composé particulier indifférent, cristallisant dans l'alcool en petites aiguilles jaunes, c'est-à-dire le nitronaphtalase, qui se dissout difficilement dans l'eau, mais est très-soluble dans l'alcool et dans l'éther. Si on prend une dissolution alcoolique de nitronaphtalase et qu'on y fasse passer de l'hydrogène sulfuré, en même temps qu'on chauffe un peu, on remarque qu'en même temps que la liqueur qui était jaune clair passe au jaune vert rougeâtre il s'y dépose des cristaux de soufre. Si au bout de quelques instants on décante la liqueur de dessus le précipité et qu'on distille l'alcool, il se sépare de cette liqueur une huile épaisse vert sale, qui par le refroidissement se prend en une masse cristalline. Avec le temps il se forme, dans la liqueur, des aiguilles fines du même corps, qui y est un peu soluble, même dans l'alcool très-faible. C'est à ce corps que l'auteur propose d'appliquer le nom de *naphtalidame*, et dont il décrit divers modes de préparations.

La naphtalidame est une base organique énergique ; elle se combine avec tous les acides oxygénés et hydrogénés. Elle a une odeur propre forte et désagréable, une saveur amère piquante ; elle est presque insoluble dans l'eau, mais très-soluble dans l'alcool et l'éther. Si on ajoute de l'eau à une dissolution alcoolique peu concentrée de naphtalidame, celle-ci se dépose en aiguilles. Conservée pendant longtemps dans des vases clos, elle se sublime de 20 à 25° C., et le bouchon est couvert de belles paillettes longues et étroites, extrêmement minces, flexibles et translucides. La naphtalidame n'a pas de réaction acide avec le papier de tournesol ; l'ammoniaque la sépare de tous ses sels ; placée sur une lame de platine et exposée à la chaleur, elle brûle avec une flamme jaune, beaucoup de fumée, et laisse un charbon volumineux. Avec tous les acides elle forme des sels blancs qui la plupart cristallisent facilement ; les sels avec acides oxygénés renferment un équivalent d'eau qu'on ne peut en chasser sans décomposer le sel ; ceux hydrogénés sont anhydres. La naphtalidame s'unit au chloride de platine pour former un sel double peu soluble ; il en est de même avec le chlo-

ride de mercure : avec l'iode elle paraît aussi contracter une combinaison. Celle distillée ou obtenue par les divers autres moyens a la même composition ; voici sa composition théorique et le résultat de cinq analyses faites sur la même substance obtenue par des voies différentes.

	Calcul.		Analyse.				
			I.	II.	III.	IV.	V.
C_{20} =	1500.00	83.82	83.84	84.00	83.90	»	»
H_{18} =	112.50	6.28	6.61	6.51	6.40	»	»
N_2 =	177.04	9.90	»	»	»	9.01	9.62
	1789.54	100.00					

La naphtalidame est donc une base sans oxygène. Cette base se dissout dans l'acide sulfurique concentré, et, au moyen de la chaleur, en une liqueur transparente qui refroidie à 0° ne cristallise pas ; mais si on ajoute de l'eau il se forme une multitude de petits cristaux blancs, au point que la liqueur se prend en masse. Ces cristaux ont l'odeur et la saveur de la base, une réaction acide, et sont peu solubles dans l'eau et l'alcool. L'alcool bouillant les dissout avec lenteur, mais en quantité suffisante pour que par le refroidissement la liqueur se prenne en masse. Ce sel est inaltérable par l'air ; à l'état sec ou de dissolution, il est rouge comme la base et colore la peau en rouge foncé, puis en brun. Chauffé dans une cornue, il fond et se décompose en abandonnant de l'acide sulfureux. Une portion de la base passe dans le récipient, et il reste dans la cornue un charbon poreux léger et brillant. A la température de l'eau bouillante, ce sel se transforme en une poudre légère, farineuse et matte ; sa dissolution aqueuse est précipitée par une dissolution de chlorure de barium. Voici sa composition fondée sur deux analyses.

		Calcul.	Analyse.	
			I.	II.
C_{20} =	1500.00	62.42	61.90	62.10
H_{20} =	125.00	5.20	5.88	5.89
N_2 =	177.04	7.36	6.57	6.42
S =	201.16	8.36	8.48	8.29
O_4 =	400.00	16.66	17.17	17.30
	2403.20	100.00	100.00	100.00

Ce sel renferme donc un équivalent de base, un équivalent d'acide, et un équivalent d'eau : composition analogue à celle de toutes les bases organiques.

L'auteur étudie successivement le phosphate, le nitrate, les oxalates et chlorhydrate de naphtalidame, et analyse ce dernier sel, qui consiste en un équivalent d'acide ; puis il examine la combinaison de cette substance avec le chloride de platine, qui est une poudre cristalline vert-jaune brunâtre, difficilement soluble dans l'eau, et encore davantage dans l'alcool et l'éther. Il profite de cette combinaison pour contrôler le poids atomique de la naphtalidame, qu'il trouve par la calcination être 1797.59, tandis que la formule C_{20} H_{18} N_2 donne 1789.54. Quant à l'action du chlore, la naphtalidame se comporte comme les autres bases organiques.

Quand on sature une dissolution alcoolique de nitrobenzide, purifiée par la distillation, avec l'ammoniaque, et qu'on traite la liqueur par du gaz sulfhydrique, il se dépose d'abord des cristaux de soufre ; puis la liqueur abandonnée au repos et refroidie à 0° se prend en une masse d'aiguilles déliées et jaunes qui ont une saveur mordante et se dissolvent aisément dans l'alcool et l'eau. Lorsque la liqueur et son précipité sont abandonnés pendant vingt-quatre heures, puis bouillis, qu'on en sépare le soufre par décantation, et qu'on distille, il se dépose dans la liqueur une huile jaune, pesante, dont l'odeur, semblable à celle de la benzine, n'a rien de désagréable. Ce qui a passé à la distillation présente un liquide huileux, jaunâtre, plus pesant que l'eau, insoluble dans ce liquide, miscible en toute proportion avec l'alcool et l'éther, qui distille sans éprouver de changement vers 200°, d'une saveur assez vive et mordante et d'une odeur particulière. Ce corps se combine avec tous les acides oxygénés et hydrogénés ; ses combinaisons sont presque toutes cristallisées ; celles oxygénées renferment un équivalent d'eau, celles hydrogénées sont anhydres. Avec le chloride de platine, ce corps huileux donne une poudre jaune-brun difficilement soluble dans l'alcool et soluble dans l'eau. Avec le chloride de mercure on obtient aussi une combinaison cristalline. Cette huile est donc une nouvelle base organique que l'auteur nomme *benzamidame*, à cause de l'analogie de sa composition avec la naphtalidame. Trois analyses ont conduit aux résultats suivants :

		Calcul.	Expérience.		
			I.	II.	III.
C_{12} =	900.00	77.41	77.11	77.23	»
H_{14} =	87.50	7.36	7.73	7.50	»
N_2 =	177.04	15.23	»	»	14.84
»	1164.54	100.00			

La benzamidame est donc aussi une base sans oxygène. Son sulfate cristallise en paillettes fines, blanches, blanc d'argent, semblables à celle que donne la naphtalidame. Ces cristaux sont très-aisément solubles dans l'alcool et l'eau ; ils ont une saveur vive, piquante, et l'odeur de la base ; à l'air ils sont roses, surtout à l'état humide. Ils se décomposent par la distillation sèche, et, exposés sur une feuille de platine, ils brûlent à l'air avec une flamme rougeâtre et fumeuse, en laissant un charbon volumineux. L'auteur a trouvé pour la composition de ce sel :

		Calcul.	Analyse.
C_{12} =	900.00	50.61	50.21
H_{16} =	100.00	5.62	5.90
N_2 =	177.04	»	»
SO_3 =	501.16	28.18	28.99
O =	100.00	»	»
	1778.20		

Ce sel consiste donc en un équivalent de base, un équivalent d'acide sulfurique et un équivalent d'eau. — Le chlorhydrate de benzamidame et la combinaison jaune brunâtre de ce chlorhydrate avec le chloride de platine sont examinés aussi par l'auteur, qui termine son travail par ce qui suit :

Les autres combinaisons de la napthaline avec l'acide hypopitrique donnent aussi des bases organiques propres. La nitronaphtalèse, par exemple, fournit une base cristallisant en aiguilles fines et rouges, qui se combine avec l'acide chlorhydrique pour former un sel qui cristallise en paillettes blanchâtres. L'auteur promet de traiter de l'action du gaz sulfhydrique sur ces bases dans un autre mémoire, mais en attendant il signale une nouvelle combinaison de chlore avec la naphtaline. — Quand on traite le chloronaphtalase avec de l'acide sulfurique concentré, à une température d'environ 140°, il se sépare, à la surface de la liqueur qui a passé au brun, une matière huileuse transparente qui se prend par le refroidissement en une masse solide cireuse. La liqueur brune renferme un acide particulier de soufre et de chlore (?), qui donne avec la baryte un sel cristallin peu soluble. Le corps cireux est insoluble dans l'eau ; il cristallise dans une solution alcoolique en longues aiguilles élastiques d'un éclat soyeux qu'on peut pétrir comme de la cire, et qui sont sans saveur ni odeur. Ces cristaux fondent à 74°, bouillent et distillent vers 200° sans éprouver de changement. Une dissolution aqueuse de potasse caustique ne les attaque pas, et l'analyse a prouvé que leur composition était la suivante :

		Calcul.		
C_{20} =	1500.00	51.89	52.42	52.79
H_{10} =	62.50	2.16	2.30	2.43
Cl_6 =	1327.95	45.96	44.12	44.12

Ce corps devrait donc, d'après la nomenclature de M. Laurent, recevoir le nom de *chloronaphtalise*.

— Dans une séance suivante (24 juin), M. Fritzsche a lu à l'Académie, à l'occasion de ces recherches, une note ainsi conçue :

« Le mémoire extrêmement intéressant de M. Sinin exige de ma part une remarque importante : c'est que la base qu'il a décrite comme nouvelle sous le nom de *benzamidame* n'est autre chose (suivant moi) que l'*aniline*. Cette substance, tant par ses propriétés que par sa composition et la constitution de ses sels, se rapproche si complétement de l'aniline qu'il ne peut guère exister de doute sur leur identité. » (Voir dans *L'Institut* ce qui a été déjà dit sur cette substance d'après les recherches de M. Fritzsche).

(La suite des extraits a un autre numéro.)

CHRONIQUE.

La Société Royale de Londres a tenu sa séance anniversaire le 30 novembre dernier. Après la formation du nouveau conseil, dont la présidence a été conférée à M. le marquis de Northampton, on a décerné les médailles qui chaque année, sont distribuées par la Société. — La médaille Copley a été accordée à M. le professeur M'Cullagh, pour ses recherches sur la *théorie ondulatoire de la lumière*, publiée dans les Transactions de l'Académie Royale Irlandaise. La médaille Rumford a été décernée à M. Talbot, pour ses découvertes et perfectionnements en *photographie*. La médaille royale, partie de physique, a été donnée à M. Bowman pour son mémoire *sur la structure et l'usage des corps malpighiens du rein, et ses observations sur le mode de circulation dans cette glande*, publiés dans les Trans. Phil. pour 1842. L'autre médaille royale, n'ayant pas été accordée pour l'astronomie, a été décernée pour la chimie à M. Daniell, pour ses lettres *sur l'électrolysis des composés secondaires, et sur les combinaisons voltaïques*, publiées dans les Trans. Phil. pour 1840 et 1841.

On lit dans une lettre de M. Ami Boué à M. Viquesnel, lue récemment à la Société Géologique de France : « Le docteur Hunger, professeur à Gratz, en Styrie, a fait insérer, le 7 octobre, dans la *Gazette de Vienne*, une lettre de M. [illegible]gelbert Pranger, qui annonce la découverte de restes d'Ichthyosaures d[illegible] [illegible]alcaire des Alpes de l'Autriche. Ces ossements se trouvent dans une carrière de Reifling, sur la route de cette bourgade à Palfau, près du confluent de la Salza et de l'Enns. Jusqu'ici on a recueilli la partie antérieure de la tête, des os de crâne et des vertèbres cervicales. Quoique la tête soit écrasée, on reconnaît qu'elle appartient à un Reptile à museau obtus. Les dents rappellent assez la forme des dents de l'*Ichthyosaurus platyodon*. M. Hunger ajoute qu'on a déjà trouvé des restes de Sauriens dans le calcaire secondaire des montagnes de Wildalp (Autriche). On n'a pas accordé à cette importante découverte toute l'attention qu'elle méritait. »

— Le *Literary Gazette* rapporte, dans un numéro du mois de novembre dernier, que, entre Middleton et Failsworth, en pratiquant quelques travaux d'agriculture, on a découvert un grand nombre d'arbres fossiles de dimensions énormes, chênes, sapins, ifs, etc., à la profondeur d'environ 6 pieds. Plusieurs troncs de chêne ont près de 12 pieds de circonférence et 40 pieds de longueur; quelques-uns sont tout à fait entiers avec toutes leurs branches. Un grand nombre des bois de cette ancienne forêt ont subi évidemment l'action du feu. En conséquence, il semble nécessaire, pour expliquer leur gisement, d'avoir recours à quelque convulsion de la nature; car aucune trace de l'homme n'accompagnait ce remarquable dépôt, et tous les végétaux y sont couchés dans la même direction, vers l'est ou sud-est.

— Nous apprenons que des empreintes en relief de pas d'animaux sur les couches supérieures du grès bigarré ont été découvertes auprès de la route d'Iéna à Kunitz. On y distingue : 1° une empreinte qui correspond complètement à celle du Chirotherium de Hessberg, et dont la longueur est de 10 pouces 11 lignes (mesure allemande); 2° 8 à 10 empreintes de trois individus qui appartiennent vraisemblablement à la seconde espèce trouvée auprès de Hessberg : leur longueur est de 4 à 5 dixièmes du pied allemand; 3° beaucoup d'empreintes à 3 doigts qui se terminent à peu près parallèlement (c'est peut-être une nouvelle espèce); 4° des bourrelets en forme de fer à cheval et annulaires, qui rappellent les empreintes de Polzig, mais qui sont plus petits; 5° des bourrelets formés irrégulièrement et rayés. M. Koch, qui fait connaître cette découverte, est d'avis que les empreintes n°s 1, 2, 3 ne proviennent pas de Mammifères, mais bien d'Amphibies; les traces n°s 4 et 5 restent sans explication.

— Un échantillon de roche, contenant du mercure, a été envoyé, il y a quelque temps, par M. le docteur Malcolsom, d'Aden, au gouvernement de Bombay, qui l'a fait examiner et essayer par l'analyse. La roche est une scorie rougeâtre, vésiculaire, qui, si elle eût été trouvée comme les trapps ordinaires, serait une variété d'amygdaloïde avec quantité considérable d'oxyde rouge de fer. Le mercure s'y trouve en petits globules adhérents aux parois des cavités, assez menus en général pour être difficilement perceptibles à l'œil nu, bien qu'on puisse facilement les apercevoir au moyen d'une lentille. Lorsqu'on écrase des fragments de la roche, les globules sont chassés de leurs cavités, et se prennent peu à peu en un seul. D'après la fluidité et la parfaite sphéricité de celui-ci, on peut juger directement, même sans avoir recours à l'analyse, de la parfaite pureté du mercure. La roche qui le contient se trouve très-développée au-dessus d'Aden, mais on la rencontre en plus grande abondance près de Steamer-Point, où les voyageurs peuvent s'en procurer des échantillons avec la plus grande facilité. On sait que le mercure du commerce est extrait généralement du cinabre, sulfure natif, et qu'on le rencontre rarement à l'état pur dans la nature. Lorsqu'il se trouve à ce dernier état, c'est ordinairement dans les veines de trapp qui traversent la formation houillère.

AVIS.

Nous invitons de nouveau nos abonnés des Départements et de l'Étranger, dont l'abonnement n'est pas encore renouvelé pour l'année 1843, à se hâter de faire ce renouvellement, s'ils veulent ne pas éprouver d'interruption dans la réception du Journal. Le soin des collections nous ayant fait une loi de n'envoyer le Journal, à l'expiration de l'abonnement, qu'aux personnes dont les intentions nous sont parfaitement connues, le present numéro est par conséquent le dernier que recevront celles qui ne sont pas dans ce cas.

Nous avons annoncé dans le dernier numero que, plusieurs de nos abonnés à la première section seule nous ayant témoigné le désir de prendre connaissance de la deuxième section, nous enverrions à chacun de nos abonnés un des derniers numéros de cette partie de *L'Institut*, qui est inconnue à un certain nombre de nos lecteurs. Cet envoi est fait avec le présent numéro. Par réciprocité, et pour complément de la mesure, nous avons envoyé de même à tous nos abonnés de deuxième section un des derniers numéros parus de la première; de sorte que tous ceux de nos lecteurs qui ne connaissaient que l'une des deux parties dont se compose *L'Institut* les connaîtront maintenant toutes deux, et ceux qui désireront souscrire au Journal complet, dont le prix n'est que de 10 fr. en sus du prix de la première section prise isolément, pourront envoyer en même temps le montant de leur double souscription.

Prix de l'abonnement pour l'année :

	Paris.	Départements.	Étranger.
1re section, prise isolément	30 fr.	33 fr.	36 fr.
2e section — —	20	22	24
Les deux sections prises à la fois.	40	45	50

Prix de la collection complète des années antérieures :

Par suite de réimpressions, le nombre des collections ayant été augmenté, le prix de chacune d'elles a pu être *considérablement réduit*. Il est ainsi fixé :

Les 10 volumes de 1re section : années 1833 à 1842, prises au bureau 120 fr.
Les 7 volumes de 2e section : années 1836 à 1842, — — 50

Chaque volume isolément : 12 fr. pour la première section, et 8 fr. pour la deuxième. — Il y a exception, toutefois, pour le volume de l'année 1842, dont le prix reste le même que celui de l'abonnement. — Les frais de poste en sus, pour l'expédition *franco* dans les Départements, à raison de 3 fr. ou 2 fr. par volume de première ou de deuxième section.

La table des matières et le titre du volume de l'année 1842, que termine le présent numéro, seront envoyés sous quelques semaines à nos abonnés.

SOMMAIRE du N° 470.

Le Propriétaire, Rédacteur en chef, EUGÈNE ARNOULT.

PARIS. — Imprimerie d'A. RENÉ et Comp., rue de Seine, 32.

COLLECTION MENSUELLE.

L'INSTITUT,

JOURNAL UNIVERSEL DES SCIENCES
ET DES SOCIÉTÉS SAVANTES EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER.

Ire SECTION.

SCIENCES MATHÉMATIQUES, PHYSIQUES ET NATURELLES.

10e année. — Année 1842.

TABLES ALPHABÉTIQUES.

I. — TABLE DES SÉANCES

DES ACADÉMIES ET SOCIÉTÉS SAVANTES

DONT IL A ÉTÉ RENDU COMPTE DANS LE VOLUME DE 1842.

Les premiers chiffres indiquent les numéros du volume ; les seconds chiffres indiquent les pages.

II. — TABLE DES MATIÈRES

ANALYSÉES DANS CE VOLUME.

Les chiffres qui précèdent chacun des articles de la *table des matières* ne sont que des chiffres de renvoi pour la *table des auteurs* qui vient après. Les chiffres qui sont mis à la fin de chaque article indiquent les numéros et les pages du volume, absolument comme dans la *table des séances.*

A.

B.

D.

E.

SUPPLÉMENT.

F.

N.

O.

P.

Q.

R.

du commerce traité par l'eau et l'acide sulfurique. G. Barruel. 438. 178.
851. *Zincage du fer*. Rectification de quelques allégations relatives au zincage du fer, par M. Sorel. De Ruolz. 424. 50.
852. — Appareil voltaïque pour fixer le zinc sur le fer. Sorel. 427. 75.

III. TABLE DES AUTEURS

DONT LES TRAVAUX ONT ÉTÉ ANALYSÉS DANS LE VOLUME DE 1842, ET DONT L'INDICATION A ÉTÉ DONNÉE DANS LA TABLE PRÉCÉDENTE.

Les chiffres de cette table n'indiquent ni les numéros ni les pages du volume. Ils renvoient simplement aux chiffres qui sont placés au commencement de chacun des articles de la *Table des matières*, laquelle table seule renvoie au volume.

IV. TABLE DES FEUILLETONS

CONTENUS DANS LE VOLUME DE 1842.

FIN DES TABLES DE L'ANNÉE 1842.

Paris. — Imprimerie de Cosson, rue St.-Germain-des-Prés, 9.

